

T60 9462 bis

AIB-VINÇOTTE INTER

Vereniging zonder winstoogmerk
VERENIGING VOOR KWALITEITSKEURING
Lid van de Groep AIB-VINÇOTTE



DEPARTEMENT MILIEU EN RISICO

Koningslaan 157 - B-1060 Brussel - BELGIE
Telefoon (02) 536 82 11 - Telefax (02) 537 46 19

Milieu-effectrapport

UK - CONTINENT GAS INTERCONNECTOR

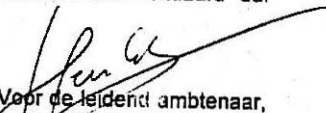
LEIDING BACTON (G.B.) - BRUGGE DN1000 (AANLANDING - TRANSPORTZONE ZEEBRUGGE)

AMINAL



CEL MER

Voor conform verklaard dd.


Voor de leidend ambtenaar,
Ir. M. CHERRETTE,
Bestuursdirecteur

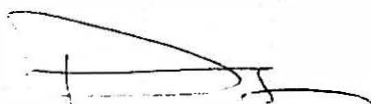
juni 1995

MER INTERCONNECTOR

VERKLARING

Het onderhavige Milieu-effectrapport in verband met de aanleg van de UK - CONTINENT GAS INTERCONNECTOR LEIDING Bacton (U.K.) - Brugge DN1000 (aanlanding - Transportzone Zeebrugge) werd opgesteld in opdracht van de "Interconnector-Group", die in België vertegenwoordigd wordt door Distrigas NV, Kunstlaan 31, te 1040 Brussel, door de hierna vermelde leden van het College van Deskundigen.

De interne deskundigen:



ir. D. DEBERDT
DISTRIGAS N.V.

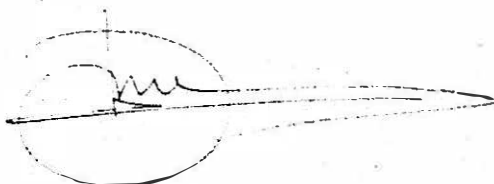


ir. A. MEEUWS
HAECON N.V.

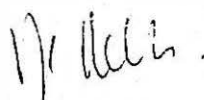
De externe deskundigen, ieder voor de disciplines vermeld onder zijn naam:



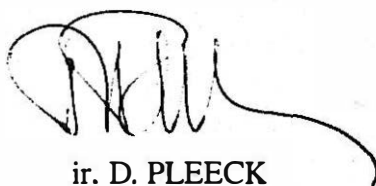
Dr.sc. L. THIESSEN
AIB-VINÇOTTE Inter v.z.w.
Coördinator



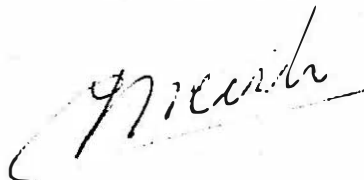
Prof.dr. W. DE BREUCK
UNIVERSITEIT GENT
Water en Bodem



Dr.sc. E. DE BECKER
AIB-VINÇOTTE Inter v.z.w.
Fauna en Flora



ir. D. PLEECK
AIB-VINÇOTTE Inter v.z.w.
Geluid



ir. Ch. DIERICKX
STUDIEGROEP OMGEVING
Monumenten en Landschappen
Materiële goederen

ALGEMENE INHOUDSTAFEL

INLEIDING

- 0.1. Beknopte beschrijving van het project
 - 0.1.1. Algemeen kader van het project
 - 0.1.2. Eigenaar en gebruiker van de leiding
 - 0.1.3. Vervoerde produkten
 - 0.1.4. Karakteristieken van de leiding
- 0.2. Toetsing aan de MER-plicht
 - 0.2.1. Toetsing van het project aan de MER-plicht
 - 0.2.2. Beschrijving van het tracé en aandachtsgebieden
- 0.3. Samenstelling van het college van deskundigen
 - 0.3.1. Coördinator
 - 0.3.2. Externe deskundigen
 - 0.3.3. Interne deskundigen

DEEL 1: SITUERING VAN HET PROJECT

- 1.1. Ruimtelijke situering
- 1.2. Juridische en beleidsmatige randvoorwaarden
 - 1.2.1. Federale en regionale wetgeving
 - 1.2.2. Wettelijk kader inzake vervoer van gas door middel van leidingen
 - 1.2.3. Specifiek kader
- 1.3. Administratieve voorgeschiedenis van het project
- 1.4. Toekomstvisie: "Aardgas in Europa en in België"
 - 1.4.1. Algemeen
 - 1.4.2. Projecten in verband met aardgasvervoer in België

DEEL 2: HET PROJECT

- 2.1. Algemene verantwoording van het project
- 2.2. Beschrijving van het project
 - 2.2.1. Definiëring van het project
 - 2.2.2. Technische beschrijving van het project
 - 2.2.3. Randvoorwaarden bij de uitvoering
 - 2.2.4. Tracékeuze
 - 2.2.5. Studiefases voor de realisatie van een tracé
- 2.3. Alternatieven

MER INTERCONNECTOR

DEEL 3: BESCHRIJVING VAN DE REFERENTIESITUATIE

3.1. Het abiotisch milieu

- 3.1.1. Bodem
- 3.1.2. Water
- 3.1.3. Geluid

3.2. Het biotisch milieu: fauna en flora

- 3.2.1. Inleiding
- 3.2.2. Beschrijving van het studiegebied
- 3.2.3. Relaties met de omgeving
- 3.2.4. Ecologische waarde van de aandachtsgebieden

3.3. Referentiekader van het landschap

- 3.3.1. Situering in het regionaal kader
- 3.3.2. Historische ontwikkeling
- 3.3.3. Landgebruik en landschapsbeeld langs het tracé
- 3.3.4. Waardering

DEEL 4: GLOBALE ANALYSE EN AFBAKENING VAN DE TE VERWACHTEN RELEVANTE MILIEU-EFFECTEN

4.1. Werkingssfeer van het MER

4.2. Bepalen van het referentieniveau voor het MER

- 4.2.1. Referentiesituatie
- 4.2.2. Elementaire situatie
- 4.2.3. De autonome ontwikkeling

4.3. Methodologie

- 4.3.1. Water en Bodem
- 4.3.2. Fauna en Flora
- 4.3.3. Landschap
- 4.3.4. Geluid en mens

4.4. Globale voorspelling van de milieu-effecten

- 4.4.1. Bodem
- 4.4.2. Waterhuishouding
- 4.4.3. Fauna en Flora
- 4.4.4. Landschap
- 4.4.5. Geluid

4.5. Ingreep-effectenschema's

DEEL 5: HISTORIEK VAN HET STUDIEGEBIED

5.1. De spoorlijn Brugge-Blankenberge-Heist

5.2. De aanleg van de haven van Zeebrugge

5.3. De wereldoorlogen

5.4. Naoorlogse invloeden

5.5. Toekomstige infrastructuurwerken

MER INTERCONNECTOR

DEEL 6: BESCHRIJVING VAN DE MILIEU-EFFECTEN

- 6.1. Effecten op het abiotisch milieu: water en bodem
 - 6.1.1. Effecten op de bodem en de ondergrond
 - 6.1.2. Effecten op het grondwater
 - 6.1.3. Effecten op het oppervlaktewater
 - 6.1.4. Milieu-effecten specifiek voor de exploitatiefase
- 6.2. Effecten van geluid
 - 6.2.1. Werkmethode - Voorafgaande opmerkingen
 - 6.2.2. Inventaris van de geluidsbronnen per werffase
 - 6.2.3. Akoestisch vermogenniveau van de geluidsbronnen
 - 6.2.4. Berekening van de specifieke geluidsimpact van de geluidsbronnen op de immissie
 - 6.2.5. Vergelijking met de richtwaarden
- 6.3. Effecten op het biotische milieu
 - 6.3.1. Algemene effectbeoordeling
 - 6.3.2. Voorziene effectbeoordeling op de twee aandachtsgebieden voor fauna en flora
 - 6.3.3. Effecten op de mens
- 6.4. Beschrijving van de landschappelijke milieu-effecten
 - 6.4.1. Kuststrook
 - 6.4.2. Eerste polderstrook
 - 6.4.3. Tweede polderstrook
 - 6.4.4. Beoordeling van de effecten

DEEL 7: SYNTHESE VAN DE MILIEU-EFFECTEN EN DE REMEDIERENDE MAATREGELEN

- 7.1. Effecten op water en bodem
 - 7.1.1. Tijdelijke effecten
 - 7.1.2. Blijvende effecten
 - 7.1.3. Maatregelen voor de bemaling nabij het klasse-III stort
 - 7.1.4. Effecten door de exploitatie
 - 7.1.5. Beoordeling van de effecten
 - 7.1.6. Afweging alternatieven
- 7.2. Geluid
- 7.3. Effecten op het biotische milieu
 - 7.3.1. Tijdelijke effecten op fauna en flora
 - 7.3.2. Blijvende effecten op fauna en flora
 - 7.3.3. Effecten op fauna en flora door de exploitatie
 - 7.3.4. Beoordeling van de effecten op fauna en flora
 - 7.3.5. Effecten op de mens
- 7.4. Effecten op het landschap
 - 7.4.1. Kuststrook
 - 7.4.2. Eerste polderstrook
 - 7.4.3. Tweede polderstrook
 - 7.4.4. Besluit

MER INTERCONNECTOR

DEEL 8: BEHANDELDE ALTERNATIEVEN

DEEL 9: LEEMTEN IN DE KENNIS

9.1. Water en bodem

9.2. Fauna & flora

9.2.1. Waardering flora

9.2.2. Evaluatie (avi)-fauna

DEEL 10: EINDBESPREKING

DEEL 11: TEWERKSTELLINGSRAPPORT

DEEL 12: VEILIGHEIDSASPECTEN

DEEL 13: NIET-TECHNISCHE SAMENVATTING

13.1. Beschrijving van het project

13.1.1. Ruimtelijke situering

13.1.2. MER-plicht

13.1.3. Technieken

13.1.4. Situering van de studie

13.1.5. Alternatieven

13.2. Referentiesituatie

13.2.1. Abiotisch milieu

13.2.2. Biotisch milieu: fauna & flora

13.2.3. Landschap

13.3. Effectvoorspelling

13.3.1. Effecten op het abiotisch milieu

13.3.2. Effecten op fauna & flora

13.3.3. Effecten op de mens

13.3.4. Effecten op het landschap

13.4. Milderende maatregelen

13.4.1. Bodem en water

13.4.2. Geluid

13.4.3. Fauna & flora

13.4.4. Mens

13.4.5. Landschap

13.5. Algemeen besluit

Literatuur

Bijlagen

INLEIDING

Inhoud deel 0 : INLEIDING

0.1. Beknopte beschrijving van het project	3
0.1.1. Algemeen kader van het project	3
0.1.2. Eigenaar en gebruiker van de leiding	3
0.1.3. Vervoerde produkten	3
0.1.4. Karakteristieken van de leiding	4
0.2. Toetsing aan de MER-plicht	5
0.2.1. Toetsing van het project aan de MER-plicht	5
0.2.2. Beschrijving van het tracé en aandachtsgebieden	5
0.3. Samenstelling van het college van deskundigen	7
0.3.1. Coördinator	7
0.3.2. Externe deskundigen	7
0.3.3. Interne deskundigen	7

0.1. BEKNOPTE BESCHRIJVING VAN HET PROJECT

0.1.1. ALGEMEEN KADER VAN HET PROJECT

De initiatiefnemer voor dit project is een internationale groep van gas- en petroleum-maatschappijen (Distrigas, British Gas, B.P., Conoco, Elf, Norsk Hydro, Statoil) met zetel in Groot-Brittannië. P.A. British Gas, Marble Arch Offices, 59 Bryanston Street, London W1A 2AZ. en hierna "Interconnectorgroep" genoemd

De Interconnectorgroep heeft de technische en financiële haalbaarheid onderzocht om een onderzeese leiding aan te leggen tussen Groot-Brittannië en het Europese vasteland. Dit project moet gezien worden in de context van de steeds toenemende vraag naar aardgas in de Europese Unie, alsook in het kader van de Europese energiewetgeving die erop gericht is de reeds bestaande integratie van de aardgasnetwerken nog te versterken om zowel de continuïteit van de aardgasvoorziening van de Lid-Staten te verbeteren als de kosten daarvan te verminderen (zie o.a. Richtlijn 91/296/EEG van 3 mei 1991).

Door de realisatie van dit project zou het Verenigd Koninkrijk een deel van zijn productie naar het vasteland kunnen uitvoeren en aldus nieuwe aardgasbronnen valoriseren. Gebaseerd op de resultaten van de uitgevoerde haalbaarheidsstudie werd einde 1994 een principiële beslissing genomen om de geplande aardgasleiding te realiseren.

De aanleg van de leiding zou aangevangen worden in de tweede helft van 1996. Het eerste gas zou einde 1998 via deze leiding aangevoerd worden.

De realisatie van dit project zal eveneens positieve effecten genereren voor de bevoorradingszekerheid van de eigen Belgische markt, vermits op deze wijze België toegang zou kunnen krijgen tot nieuwe aardgasbronnen (nl. Britse en, in een latere fase, Russische).

0.1.2. EIGENAAR EN GEBRUIKER VAN DE LEIDING

Na de principiële goedkeuring eind 1994 om het project uit te voeren, werd een nieuwe maatschappij: Interconnector U.K. opgericht. Deze maatschappij wordt in België op zijn beurt voor alle administratieve dossiers vertegenwoordigd door Distrigas N.V., Kunstlaan 31, 1040 Brussel.

Na de Reception Terminal zal de N.V. Distrigas instaan voor de nodige verbindingen met het Distrigasnet alsook met de aardgasnetten van andere Europese landen.

0.1.3. VERVOERDE PRODUCTEN

De leiding zal uitsluitend gebruikt worden voor het vervoer van aardgas.

0.1.4. KARAKTERISTIEKEN VAN DE LEIDING

Deze in het totaal ruim 235 km lange leiding heeft een nominale diameter van 1000 mm en zal gedimensioneerd worden voor een hoogst toegelaten bedrijfsdruk van 140 bar. De vervoerscapaciteit van deze leiding bedraagt in het totaal 20 miljard Nm³/jaar.

0.2. TOETSING AAN DE MER-PLICHT

0.2.1. TOETSING VAN HET PROJECT AAN DE MER-PLICHT

Volgens artikel 2 van het Besluit van de Vlaamse Regering van 23 maart 1989 houdende bepaling voor het Vlaamse Gewest van de categorieën van werken en handelingen, andere dan hinderlijke inrichtingen, waarvoor een milieu-effectrapport is vereist voor de volledigheid van de aanvraag om bouwvergunning, dient voor de volgende projecten een milieu-effectrapport te worden opgemaakt :

"9° de aanleg van een hoofdtransportleiding van een vloeistof, of van een gas , in één of meer van de volgende gebieden :

- ofwel een volgens het gewestplan vastgesteld natuur- en /of reservaatgebied;*
- ofwel een volgens het gewestplan vastgesteld ecologisch waardevol gebied;*
- ofwel een vogelbeschermingsgebied vastgesteld in toepassing van de EG-richtlijn 79/409/EEG van 2 april 1979 en/of "RAMSAR" -gebied."*

De geplande leiding kan als een hoofdtransportleiding worden beschouwd en doorkruist een volgens het gewestplan vastgesteld natuurgebied, gekend onder de naam "De Fontejntjes", en een vogelbeschermingsgebied vastgesteld in toepassing van de EG-Richtlijn 79/409/EEG van 2 april 1979, waarvan de grenzen werden vastgelegd in de bijlage nummer 9 "Poldercomplex" van het besluit van de Vlaamse Executieve van 17/10/88.

Het project is dus MER-plichtig volgens artikel 2.9° van het besluit van de Vlaamse Regering van 23 maart 1989 houdende bepaling voor het Vlaamse Gewest van de categorieën van werken en handelingen, andere dan hinderlijke inrichtingen, waarvoor een milieu-effectrapport is vereist voor de volledigheid van de aanvraag om bouwvergunning.

0.2.2. BESCHRIJVING VAN HET TRACÉ EN AANDACHTSGEBIEDEN

De hoofdbedoeling van het project is de aanvoer van aardgas vanuit Groot-Brittannië via het leidingenknooppunt Oostkerkestraat (Dudzele) naar verschillende Europese aardgasnetten mogelijk te maken. De aanlanding is voorzien ten westen van de havendam van Zeebrugge. Na het kruisen van de duinengordel en het natuurgebied "De Fontejntjes" eindigt de leiding in het ontvangststation ("Reception Terminal") gelegen in het K.M.O.-gebied "Transportzone".

Voor het kruisen van het natuurgebied bestaan twee mogelijkheden: ofwel een ondergrondse kruising van het gebied ter hoogte van de "recreatieve plas", ofwel langs de oostelijke rand ervan, in de Londenstraat.

Het natuurgebied "De Fonteintjes" is gekenmerkt door een typisch evenwicht van zoet en zout water onder de duingordel. Door de aanwezigheid van zoet water heeft zich een unieke flora ontwikkeld. Bemalingen kunnen de zoetwatervoorraad uitputten en verzilting teweegbrengen waardoor de flora kan verdwijnen. Werken in "open sleuf" kunnen dus problematisch zijn in dit gebied. De kruising van het natuurgebied ter hoogte van de "recreatieve plas" kan zonder grondwaterverlaging geschieden door:

1. persen van mantelbuizen onder bescherming van een bentonietfilm. Later wordt de gasleiding in de mantelbuizen ingebracht. Deze methode wordt in dit MER als "tunnelmethode" of "microtunneling" behandeld. De werkputten kunnen bestaan uit waterdichte damplankenschermen of afgezonken betonnen schachten.
2. uitvoeren van een horizontale bestuurbare boring of "directional drilling" onder het natuurgebied, eveneens onder bescherming van een bentonietfilm.

Al naargelang van de gebruikte techniek is het punt van aankomst in de polderzone verschillend. Dit punt, vanwaar de verdere leiding met een klassieke "open sleuf"-methode zal aangelegd worden, zal zich alleszins ten zuidoosten van de Graaf Jansader bevinden.

Het alternatieve tracé langsheen de Londenstraat laat om redenen van technische aard en exploitatie geen tunnelmethode of directional drilling toe. De techniek die hier gebruikt moet worden voorziet in een aanlanding ter hoogte van de Londenstraat, met het doorbreken van de dijkconstructie en een verdere aanleg in open sleuf. De techniek vereist een belangrijke bronbemaling, waarvan het effect op het natuurgebied grondig dient te worden onderzocht.

In de polderzone, tot aan de Transportzone, wordt geen alternatief tracé voorzien. Wel is het mogelijk dat de MER-studie als milderende maatregel hier kleine, beperkte locatiealternatieven kan aanbevelen. De invloed van een nabijgelegen stortplaats zal ook besproken worden.

Uit wat vooraf gaat, is duidelijk dat de invloed van het project op het natuurgebied "De Fonteintjes" grondig geëvalueerd zal worden. In de polderzone zal speciaal aandacht besteed worden aan de impact van het project op het landschap en op de avifauna ("Poldercomplex").

0.3. SAMENSTELLING VAN HET COLLEGE VAN DESKUNDIGEN

0.3.1. COÖRDINATOR

dr. L. THIESSEN, deskundige voor mens, lucht en bodem, werkend voor rekening van AIB-VINCOTTE INTER v.z.w., optredend als coördinator van de deskundigen.

0.3.2. EXTERNE DESKUNDIGEN

prof.dr. W. DE BREUCK, als deskundige voor bodem en water, werkend voor rekening van de Universiteit Gent
dr. E. DE BECKER, als deskundige voor fauna & flora, werkend voor rekening van AIB-VINCOTTE INTER v.z.w.;
ir. D. PLEECK, als deskundige voor geluid, werkend voor rekening van AIB-VINCOTTE INTER v.z.w.;
ir. Ch. DIERICKX, als deskundige voor monumenten en landschappen en materiële goederen in het algemeen, werkend voor rekening van de Studiegroep Omgeving;

0.3.3. INTERNE DESKUNDIGEN

ir. D. DEBERDT, verantwoordelijke "Industriële veiligheid en milieu" voor Distrigas N.V., optredend in naam van de Interconnectorgroep;
ir. A. MEEUWS, voor Haecon N.V., optredend als raadgevend ingenieur van de Interconnectorgroep/Distrigas.

DEEL 1

SITUERING VAN HET PROJECT

Inhoud deel 1 : SITUERING VAN HET PROJECT

1.1. Ruimtelijke situering.....	3
1.2. Juridische en beleidsmatige randvoorwaarden	6
1.2.1. Federale en regionale wetgeving	6
1.2.1.1. Algemene wetgeving	6
1.2.1.2. Afvalwater	6
1.2.1.3. Vaste afvalstoffen.....	6
1.2.1.4. Grondwater	6
1.2.1.5. Fauna en Flora.....	7
1.2.1.6. Monumenten en Landschappen.....	7
1.2.1.7. Geluidshinder	7
1.2.2. Wettelijk kader inzake vervoer van gas door middel van leidingen.....	8
1.2.3. Specifiek kader	9
1.3. Administratieve voorgeschiedenis van het project	10
1.4. Toekomstvisie: "Aardgas in Europa en in België"	11
1.4.1. Algemeen	11
1.4.2. Projecten in verband met aardgasvervoer in Brugge	11

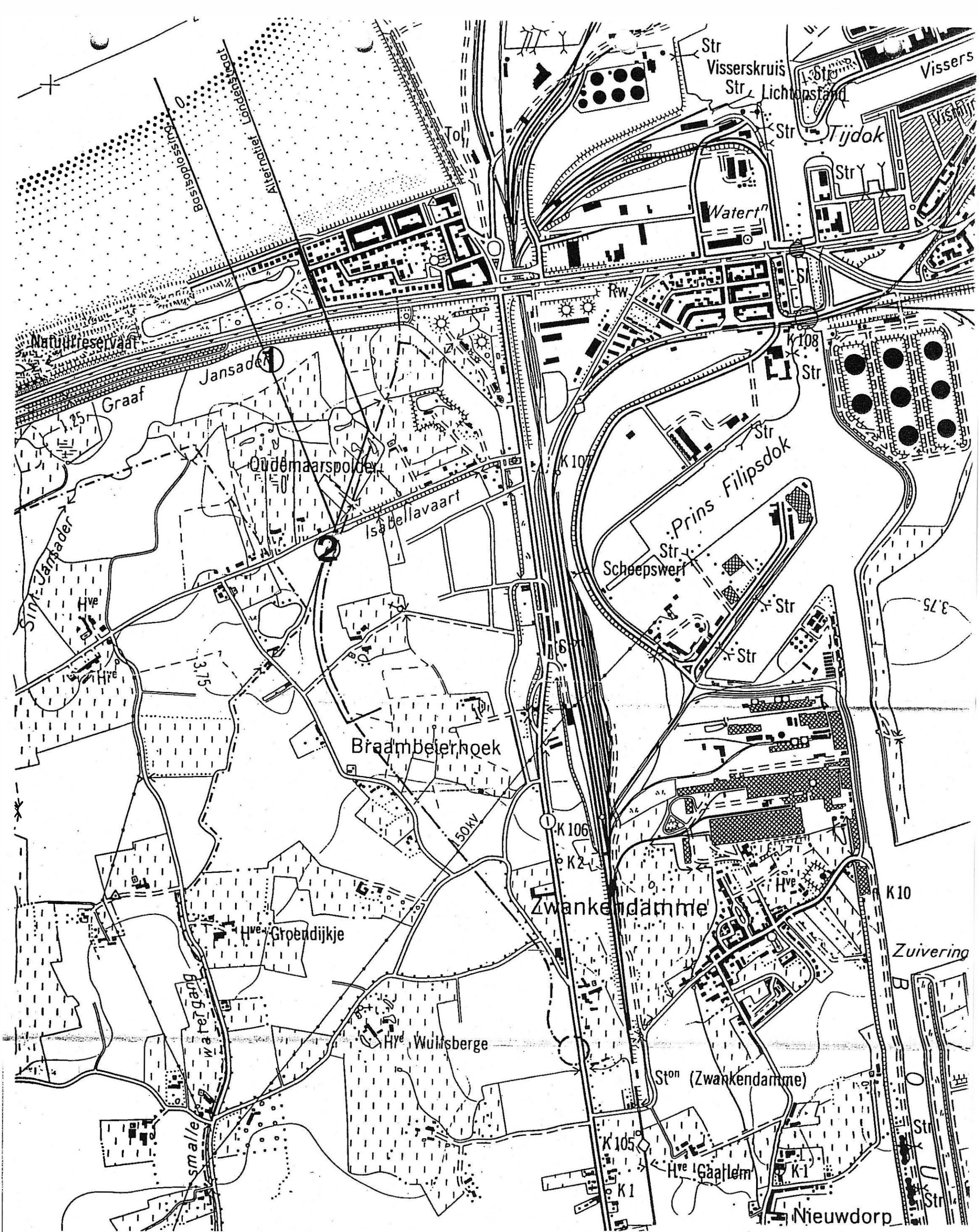
1.1. RUIMTELIJKE SITUERING

Het ontwerp van deze leiding is weergegeven op bijgevoegd situatieplan (figuur 1.1/1) en het uittreksel uit het gewestplan nr. 3 Brugge- Oostkust (kaartblad 5/5; figuur 1.1/2).

De leiding start in Bacton (G.B.) en landt aan ten westen van de westelijke havendam van Zeebrugge. Vanaf de hoogwaterlijn loopt de leiding naar de Transportzone van Zeebrugge, alwaar de Reception Terminal geïnstalleerd zal worden. Vanaf de Isabellavaart tot aan de Transportzone loopt het leidingtracé parallel met het tracé van de geplande N31A.

Het projectgebied dat kan aangezien worden als het gebied dat door de initiatiefnemer gebruikt wordt voor de aanleg van de pijpleiding heeft een lengte van ongeveer 1,5 km (van de hoogwaterlijn tot aan de Reception Terminal) en een breedte van ongeveer 30 m met lokale verbredingen ter hoogte van persingen.

Het studiegebied van dit MER is in eerste instantie toegespitst op de ruimere omgeving van de leidingvakken die MER-plichtig zijn, met name het natuurgebied "de Fonteintjes" en het vogelbeschermingsgebied "Poldercomplex", of met andere woorden de zone waarin effecten van het project kunnen verwacht worden. Dit gebied is niet strikt afgelijnd en kan worden aangepast al naargelang de specifieke situatie op het terrein en in functie van de discipline die bestudeerd wordt.



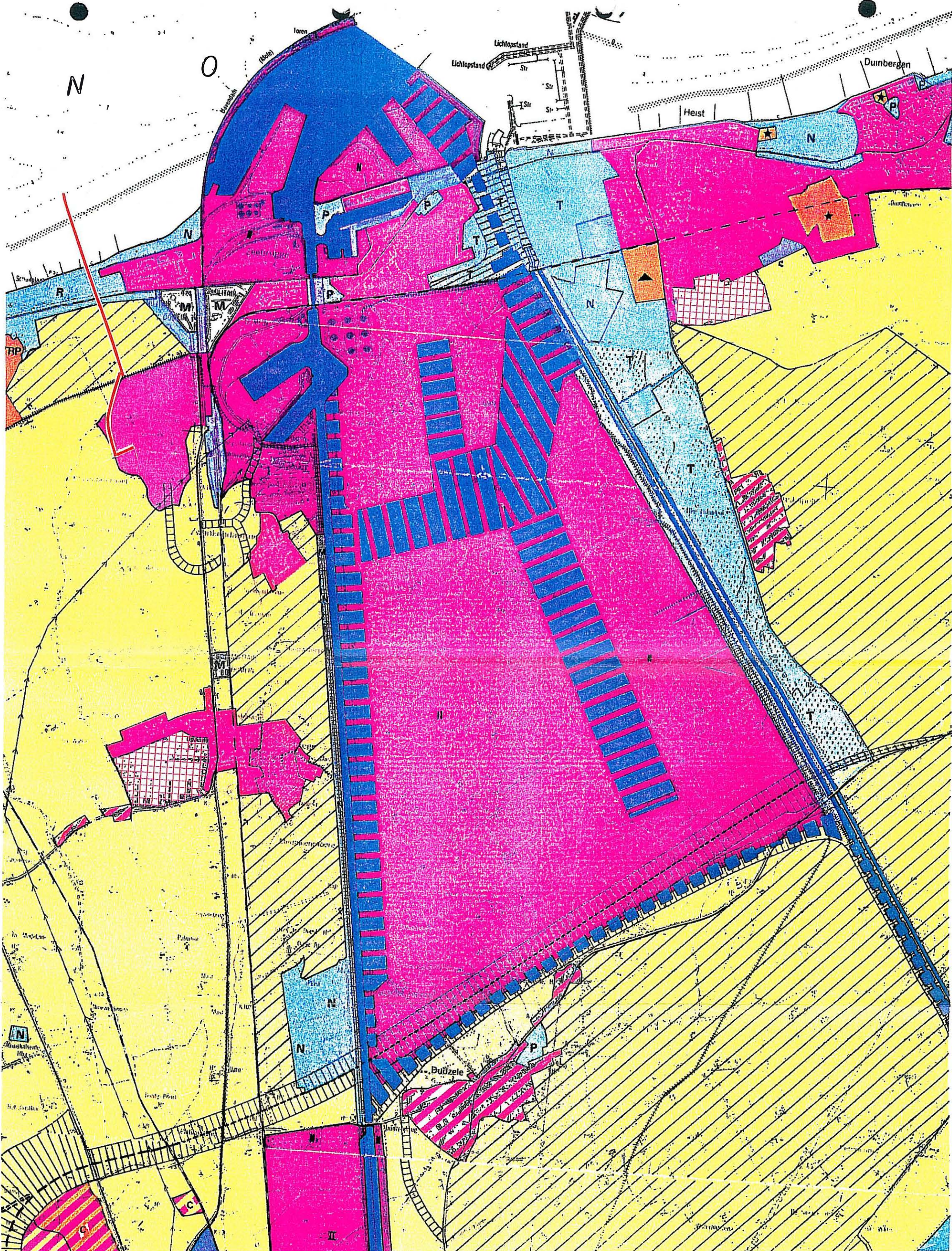
Figuur 1.1/1: (schaal 1/10.000)
uittreksel uit het situatieplan CIL1366/05.09.011

— Ontworpen Interconnectorleiding
 - - - Ontworpen tracé N31A
 • • • Mogelijke inplantingsplaatsen van het afsluitersknooppunt

1, 2



AIB-VINCOTTE INTER
 Milieu & Risico's
 Koningslaan 157
 B-1060 BRUSSEL



Figuur 1.1.2:
uittreksel uit het gewestplan BRUGGE - OOSTKUST

1.2. JURIDISCHE EN BELEIDSMATIGE RANDVOORWAARDEN

1.2.1. FEDERALE EN REGIONALE WETGEVING

(niet-exhaustieve lijst)

1.2.1.1. Algemene wetgeving

- de wet van 12 april 1965 betreffende het vervoer van gasachtige produkten en andere door middel van leidingen (B.S. 7 mei 1965) en haar uitvoeringsbesluiten.
- de wet van 29 maart 1962 houdende organisatie van de ruimtelijke ordening en van de stedenbouw (B.S. 12 april 1962) en haar uitvoeringsbesluiten.
- het decreet van 28 juni 1985 betreffende de milieuvergunning (B.S. 17 september 1985) en zijn uitvoeringsbesluiten.
- het Besluit van de Vlaamse Regering van 23 maart 1989 houdende bepaling voor het Vlaamse Gewest van de categorieën van werken en handelingen, andere dan hinderlijke inrichtingen, waarvoor een milieu-effectrapport is vereist voor de volledigheid van de aanvraag om bouwvergunning (B.S. 17 mei 1989).

1.2.1.2. Afvalwater

- de wet van 26 maart 1971 op de bescherming van de oppervlaktewateren tegen verontreiniging (B.S. 1 mei 1971) en uitvoeringsbesluiten.
- de wet van 24 mei 1983 betreffende de algemene normen die de kwaliteitsobjectieven bepalen van oppervlaktewater bestemd voor welbepaalde doeleinden (B.S. 15 juni 1983) en uitvoeringsbesluiten.
- het decreet van 28 juni 1985 betreffende de milieuvergunning (B.S. 17 september 1985) en zijn uitvoeringsbesluiten.

1.2.1.3. Vaste afvalstoffen

- het Decreet van de Vlaamse Raad van 2 juli 1981 betreffende het beheer van afvalstoffen (B.S. 25 juli 1981) en uitvoeringsbesluiten.
- de wet van 22 juli 1874 op de giftige afval (B.S. 1 maart 1975) en haar uitvoeringsbesluiten.
- het decreet van 28 juni 1985 betreffende de milieuvergunning (B.S. 17 september 1985) en zijn uitvoeringsbesluiten.

1.2.1.4. Grondwater

- het Decreet van de Vlaamse Raad van 24 januari 1984 houdende maatregelen inzake het grondwaterbeheer (B.S. 5 juni 1984) en uitvoeringsbesluiten.

1.2.1.5. Fauna en Flora

- de Wet van 12 juli 1973 op het Natuurbehoud (B.S. 11 september 1973) en haar uitvoeringsbesluiten.
- het Besluit van de Vlaamse Regering van 17 oktober 1988 tot aanwijzing van speciale beschermingszones in de zin van artikel 4 van de Richtlijn 79/409/EEG van de Raad van de Europese Gemeenschappen van 2 april 1979 inzake het behoud van de vogelstand (B.S. 29 oktober 1988).
- de Ministeriële Richtnota in verband met de Groene Hoofdstructuur van Vlaanderen (22 maart 1991).
- het Decreet van 14 juli 1993 houdende maatregelen tot bescherming van de kustduinen (B.S. 31 augustus 1993) en uitvoeringsbesluiten.

1.2.1.6. Monumenten en Landschappen

- de wet van 7 augustus 1931 op het behoud van monumenten en landschappen (B.S. 5 september 1931), gewijzigd bij decreet van 13 juli 1972 (B.S. 8 november 1972), bij decreet van 18 december 1992 (B.S. 29 december 1992) en bij decreet van 14 juli 1993 (B.S. 9 september 1993) en uitvoeringsbesluiten.
- het Decreet van 3 maart 1976 tot bescherming van monumenten en stads- en dorpsgezichten (B.S. 22 april 1976) en uitvoeringsbesluiten.
- het decreet van 30 juni 1993 houdende bescherming van het archeologisch patrimonium (B.S. 15 september 1993).

1.2.1.7. Geluidshinder

- de wet van 18 juli 1973 betreffende de bestrijding van de geluidshinder (B.S. 14 september 1973) en uitvoeringsbesluiten.
- het decreet van 28 juni 1985 betreffende de milieuvergunning (B.S. 17 september 1985) en zijn uitvoeringsbesluiten.

1.2.2. WETTELIJK KADER INZAKE VERVOER VAN GAS DOOR MIDDEL VAN LEIDINGEN

Het project wordt uitgevoerd volgens de vigerende wettelijke voorschriften. Het transport van aardgas is geregeld door de gaswet van 12 april 1965 (B.S. 7 mei 1965) en haar uitvoeringsbesluiten waarvan de voornaamste zijn:

- K.B. van 11 maart 1966 betreffende de te nemen veiligheidsmaatregelen bij de oprichting en bij de exploitatie van installaties voor gasvervoer door middel van leidingen (B.S. 16 maart 1966);
- K.B. van 21 september 1988 betreffende de voorschriften en de verplichtingen van raadpleging en informatie bij het uitvoeren van werken in de nabijheid van installaties voor vervoer van gasachtige produkten en andere door middel van leidingen (B.S. 8 oktober 1988).

Volgende vergunningen dienen aangevraagd te worden:

1. Vergunning afgeleverd door de Koning na aanvraag bij het Ministerie van Economische Zaken op grond van de gaswet van 12 april 1965.
 - gasvervoervergunning;
 - verklaring van openbaar nut.
2. Vergunning afgeleverd op grond van de wet van 29 maart 1962 door ofwel het Vlaamse Gewest ofwel de gemeente:
 - Vergunning voor uitvoering van infrastructuurwerken (Bouwvergunning) volgens de wet van 29 maart 1962 op de Stedebouw en de Ruimtelijke Ordening.
 - Volgens het regeringsbesluit van 23 maart 1989 is een MER noodzakelijk en maakt het deel uit van het dossier als het de aanleg betreft van een hoofdtransportleiding voor het vervoer van gas in bepaalde gebieden, nl. :
 - ° natuur- en/of reservaatgebied,
 - ° een ecologisch waardevol gebied,
 - ° een vogelbeschermingsgebied
3. (eventueel) Vergunning afgeleverd op grond van het decreet van 28 juni 1985 door ofwel de provincie ofwel de gemeente:
 - milieuvergunning voor bepaalde bovengrondse installaties die als hinderlijke inrichting worden beschouwd op grond van bijlage 1 van VLAREM I.

1.2.3. SPECIFIEK KADER

Het tracé situeert zich op kaartblad 5/5 van het Gewestplan nr. 3 Brugge-Oostkust (zie figuur 1.1.2.); Koninklijk Besluit van 7 april 1977 (B.S. 16 april 1977).

Het tracé doorkruist geen Algemene of Bijzondere Plannen van Aanleg, noch verkavelingsplannen die beperkende eisen stellen aan het plaatsen van de leidingen.

Het tracé doorkruist geen beschermde landschappen, maar loopt in de omgeving van enkele monumenten en landschappen die reeds beschermd werden (volgens de gegevens beschikbaar op 1/8/94):

Gemeente Brugge:

- Residentiepalace Zeebrugge, M.B. 14/1/94
- Onze-Lieve-Vrouwekerk Lissewege, K.B. 19/4/37 en M.B. 22/9/86
- Schuur ter Doest, K.B. 25/3/38; en omgeving BVR 23/9/81

Zoals reeds meermaals vermeld kruist het geplande tracé het natuurgebied "De Fonteintjes" te Zeebrugge (voor de teksten van de erkenning als natuurreservaat en de beheersovereenkomst: zie bijlagen bij deel 3).

Het tracé loopt ook door het Vogelrichtlijngebied "Poldercomplex": Besluit van de Vlaamse Regering van 17 oktober 1988 tot aanwijzing van speciale beschermingszones in de zin van artikel 4 van de Richtlijn 79/409/EEG van de Raad van de Europese Gemeenschappen van 2 april 1979 inzake het behoud van de vogelstand (B.S. 29 oktober 1988).

Voor de evaluatie van het biologische kader kan gebruik worden gemaakt van de Biologische Waarderingskaart nr. 5/5.

Het kaartblad van de provincie West-Vlaanderen van het ontwerp van de Groene Hoofdstructuur van Vlaanderen laat toe de verschillende natuurgebieden in hun ruimere omgeving te situeren. Het tracé doorkruist achtereenvolgens:

- een natuurkerngebied (het strand en de duinen),
 - een natuurontwikkelingsgebied (de Oudemaarspolder),
- en grenst aan het hierachter gelegen natuurverbindingsgebied.

Het Duinendecreet van 14 juli 1993 is niet van toepassing vermits noch een "beschermd duingebied", noch een "voor het duingebied belangrijk landbouwgebied" wordt doorkruist.

1.3. ADMINISTRATIEVE VOORGESCHIEDENIS VAN HET PROJECT

Op basis van plaatsbezoeken en na raadpleging van beschikbare luchtfoto's en kaarten (N.G.I., gewestplan, biologische waarderingskaart en de kaart van de wettelijk erkende gebieden van belang voor het natuurbehoud in West-Vlaanderen) werd een voorontwerp van het tracé opgemaakt. Tijdens een aantal contacten vanaf de tweede helft van 1993 met de belangrijkste administraties en besturen betrokken bij dit project, werd dit tracé besproken. Zo werden o.a. informatievergaderingen gehouden met de gemeente Blankenberge en met de stad Brugge, deze laatste in bijzijn van ambtenaren van MBZ en het Vlaamse Gewest. Hierin werd ondermeer de keuze van het tracé verantwoord (oost-west-variantes) en de mogelijke oplossingen toegelicht voor de kruising van "de Fonteintjes". Begin mei 1994 werd dit voorontwerp door het Raadgevend Ingenieursbureau HAECON N.V. in het kader van het vooronderzoek van het project naar alle bevoegde instanties verstuurd, teneinde hun standpunt en hun eventuele opmerkingen met betrekking tot de inplanting van de leiding te bekomen.

Inmiddels hebben de betrokken administraties hun principiële goedkeuring verleend aan:

- de inplanting van de Reception Terminal in de Transportzone,
- de westelijke toegangsroute.

Dit wordt onder meer bevestigd in een stedenbouwkundig attest nr. 2 in verband met de inplanting van de Reception Terminal in de Transportzone, dat door de Stad Brugge op 29 november 1994 afgeleverd werd.

1.4. TOEKOMSTVISIE: "AARDGAS IN EUROPA EN IN BELGIË"

1.4.1. ALGEMEEN

Het verzekeren van de bevoorradingszekerheid zal in de toekomst de belangrijkste uitdaging vormen: tegen 2010 wordt inuners een stijging met 40 % van het Europees aardgasverbruik verwacht. Er zullen dan ook belangrijke transportinvesteringen nodig zijn om het aardgas van de gasvelden naar de verbruikers te vervoeren.

In België worden dezelfde trends verwacht: zo wordt in de huishoudelijke sector in de komende jaren met een toename van ongeveer 3 % per jaar gerekend. Ook bij de elektriciteitsproductie zal in toenemende mate gebruik worden gemaakt van aardgas.

In het internationaal aardgasverkeer speelt België mede door zijn centrale ligging een belangrijke rol. De verdere ontwikkeling van de internationale transitfunctie van Distrigas biedt niet te onderschatten schaalvoordelen voor de eigen Belgische bevoorrading; ook zouden zonder deze transitactiviteiten bepaalde gasbronnen, zoals bv. de Russische en de Britse en sommige Noorse, wellicht niet rechtstreeks voor onze kleine eigen verbruikersmarkt bereikbaar zijn.

Gelet op voormelde perspectieven zal Distrigas haar leidingennet voortdurend verder moeten uitbouwen en nieuwe infrastructuur moeten aanleggen. In dit kader past dan ook het Interconnector-project, waarvan bepaalde vakken op Belgisch grondgebied het voorwerp uitmaken van deze MER-studie.

1.4.2. PROJECTEN IN VERBAND MET AARDGASVERVOER IN BRUGGE

De verwezenlijking van de verbinding van het Britse aardgasnet vanuit Bacton met het Belgische aardgasnet te Zeebrugge werd eind 1994 principieel beslist door een internationale groep van olie- en gasmaatschappijen, waaronder Distrigas. De vervoerscapaciteit van deze Interconnector-leiding (± 20 miljard normaal kubieke meter per jaar) zal een fundamentele bijdrage leveren bij het beantwoorden, gedurende de eerste 10 à 15 jaar, van de huidige vooruitzichten inzake aardgasverbruik in Europa. In deze optiek verkreeg het Interconnector-project (samen met de verbinding tussen Zeebrugge en het Duitse net) ook in het kader van de Transeuropese netten het officiële label "van Europees belang".

Vanuit de Interconnector-Terminal moeten de nodige verbindingen worden tot stand gebracht met het bestaande Distrigasnet in de Oostkerkestraat te Dudzele en van daaruit verder naar Duitsland en/of Frankrijk. De studie van deze nieuwe leidingen is volop aan de gang.

Alhoewel volgens de huidige stand van zaken er weinig kans bestaat dat een nieuwe pijpleiding vanuit Noorwegen op korte termijn te Zeebrugge zal aanlanden, mag niet

definitief worden uitgesloten dat bijkomende verbindingen met de Noorse gasvelden op lange termijn toch zullen worden gerealiseerd. Rekening houdend met het beperkte Noorse gasverbruik en de enorme bewezen Noorse reserves, zullen in de nabije toekomst nog belangrijke hoeveelheden voor de export naar continentaal Europa worden gecontracteerd. Daarvoor is uitbreiding nodig van de transportcapaciteit. Als aanlandingspunt van de onderzeese leidingen naar de West-Europese markt, biedt Zeebrugge veel economische en gastechnische voordelen. Daarom moet dan ook de nodige ruimte langs de oostzijde van de Zeebrugse haven voorbehouden blijven voor een eventuele bijkomende verbinding met de Noorse gasvelden, gelet op de reeds bestaande ZEEPIPE I - uitrustingen in de voor- en de achterhaven.

De inplanting van een STEG-centrale te Brugge vereist de aanleg van een aardgasleiding tussen het bestaande Distrigasnet en deze centrale. Hiertoe werden reeds de nodige vergunningen aangevraagd.

DEEL 2
HET PROJECT



Inhoud deel 2 : HET PROJECT

2.1. Algemene verantwoording van het project.....	3
2.2. Beschrijving van het project.....	5
2.2.1. Definiëring van het project.....	5
2.2.2. Technische beschrijving van het project.....	7
2.2.2.1. Conventionele methode: graven en leggen ("open sleuf").....	7
2.2.2.2. Tunnelmethode.....	14
2.2.2.3. Methode van de horizontaal gestuurde boring (Directional Drilling).....	14
2.2.3. Randvoorwaarden bij de uitvoering.....	21
2.2.3.1. Technische beperkingen.....	21
2.2.3.2. Beperkingen voor landbouw en natuurgebieden.....	21
2.2.4. Tracékeuze.....	21
2.2.5. Studiefases voor de realisatie van een tracé.....	22
2.2.5.1. Vooronderzoek.....	22
2.2.5.2. Verklaring van Openbaar Nut (wet van 12/04/1965).....	22
2.2.5.3. Gasvervoervergunning (wet van 12/04/1965).....	23
2.2.5.4. Bouwvergunning.....	23
2.3. Alternatieven.....	24

2.1. ALGEMENE VERANTWOORDING VAN HET PROJECT

1. Het hierna besproken project moet geplaatst worden in een context van een groeiende vraag naar aardgas in Europa en van het streven naar een grotere bevoorradingszekerheid door middel van een diversificatie van de gasbronnen en een nog meer doorgedreven integratie van de bestaande Europese aardgasvervoernetten. In concreto wordt een nieuwe onderzeese aardgasleiding gepland, die Engeland met het Europese vasteland zou verbinden. Dit project is niet alleen belangrijk voor de bevoorradingszekerheid met aardgas van Europa in het algemeen, maar tevens van België en Vlaanderen in het bijzonder, omdat door dit project toegang mogelijk wordt tot twee nieuwe gasbronnen, met name de Britse, en in een latere fase, de Russische.
2. Zoals reeds gezegd in punt 0.1.1. ligt het Interconnectorproject volledig in de lijn van de energiepolitiek van de Europese Unie, die erop gericht is de reeds bestaande integratie van aardgasnetwerken nog te versterken om zowel de continuïteit van de aardgasvoorziening van de Lid-Staten te verbeteren als de kosten daarvan te verminderen (zie richtlijn 91/296/EEG d.d. 31/5/91). Daarenboven werd het Interconnectorproject door de Lid-Staten en de Europese Commissie voorgesteld om opgenomen te worden in de lijst van projecten van algemeen Europees belang (zie voorstel van beschikking 94/C72/05 d.d. 8/2/94).
3. Zowel op politiek als op administratief niveau wordt thans erkend dat het aardgas een toenemend belangrijke rol kan spelen bij de energievoorziening van België (aardgas staat reeds nu in voor $\pm 20\%$ van de totale primaire energievoorziening van België). Inderdaad, zo als algemeen bekend, zijn aan het gebruik van aardgas diverse voordelen verbonden, met name inzake:
 - milieuvriendelijkheid, zowel bij het gebruik als bij het vervoer en de distributie,
 - mobiliteit en veiligheid;
 - bevoorradingszekerheid;
 - rationeel energieverbruik.Men moet echter beseffen dat de verdere ontwikkeling van het aardgas het algemeen belang dient en enkel mogelijk is indien de nodige infrastructuur met soepelheid en op economisch verantwoorde wijze kan worden gerealiseerd.
4. Uit diverse besprekingen met de Plangroep van het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen is gebleken dat het goederenvervoer door pijpleidingen tot de meest duurzame vervoerswijzen behoort en dus moet gestimuleerd worden in het kader van de huidige mobiliteitsproblemen. Daarenboven wordt gesteld dat deze vervoerswijze niet als structuurbepalend wordt beschouwd, maar slechts een meekoppelende functie heeft van zowel het stedelijk gebied als van de open ruimte. Deze thesis wordt overigens bevestigd door art. 11 van de wet van 12.04.1965 betreffende het vervoer van gasachtige produkten en ander door middel van leidingen, waarin wordt gesteld dat de gasvervoerinstallaties de bestemming van de door hen bezette terreinen moeten eerbiedigen en dus niet wijzigen.

5. Het Interconnectorproject, waaraan zowel de Belgische als de Britse regering hun steun verleenden, gaat over een 235 km lang onderzeese gastransportleiding tussen Bacton aan de Engelse oostkust en Zeebrugge met de bedoeling de hogedrukaardgasnetten van Groot-Brittannië en het vasteland met elkaar te verbinden. On-shore wordt de transportleiding volledig ondergronds aangelegd tot aan de ontvangstterminal die in de transportzone te Zeebrugge zal worden gelokaliseerd. Deze ontvangstterminal wordt op zijn beurt verbonden met het bestaande aardgasvervoernet van Distrigas van waaruit de transit naar andere Europese landen zal worden gerealiseerd.
6. Alhoewel de kans dat een bijkomende ZEEPIPE op korte termijn zou aanlanden te Zeebrugge bijzonder klein is geworden, gelet op de voorkeur van Statoil voor een aanlanding in het Franse Duinkerke, kan deze tweede verbinding van de Noorse gasvelden met Zeebrugge in de toekomst niet geheel worden uitgesloten.

2.2. BESCHRIJVING VAN HET PROJECT

2.2.1. DEFINIËRING VAN HET PROJECT

Het project "Interconnector" beoogt de aanleg van een aardgasleiding tussen Bacton (G.B.) en Zeebrugge. Het deel van dit project vanaf de hoogwaterlijn tot aan de Reception Terminal op de Transportzone vormt het onderwerp van dit MER. Meer in het bijzonder zijn de gebieden: de "Fonteintjes" en "Poldercomplex" MER-plichtig. De tracékeuze wordt verantwoord onder 2.2.4.

Het tracé van dit deel van de Interconnectorleiding kan in twee delen worden gesplitst, namelijk het deel waar het natuurgebied "de Fonteintjes" gekruist wordt, en het deel dat in de polderzone wordt aangelegd (tussen de Graaf Jansader en de Transportzone). Het project voorziet ook een verschillende methode van aanleg voor de leiding in beide gebieden, te weten een ondergrondse kruising (tunnelmethode of directional drilling) van het natuurgebied, en de klassieke "open sleuf"-methode voor de aanleg in de polderzone.

De kruising van het natuurgebied, waar zich een bijna permanente vijver van zoet water bevindt boven de ondergrondse zoutwaterlagen, zal uitgebreid bestudeerd worden in dit MER. De voor deze ingreep minder kwetsbare polderzone zal het voorwerp van een algemenere studie uitmaken.

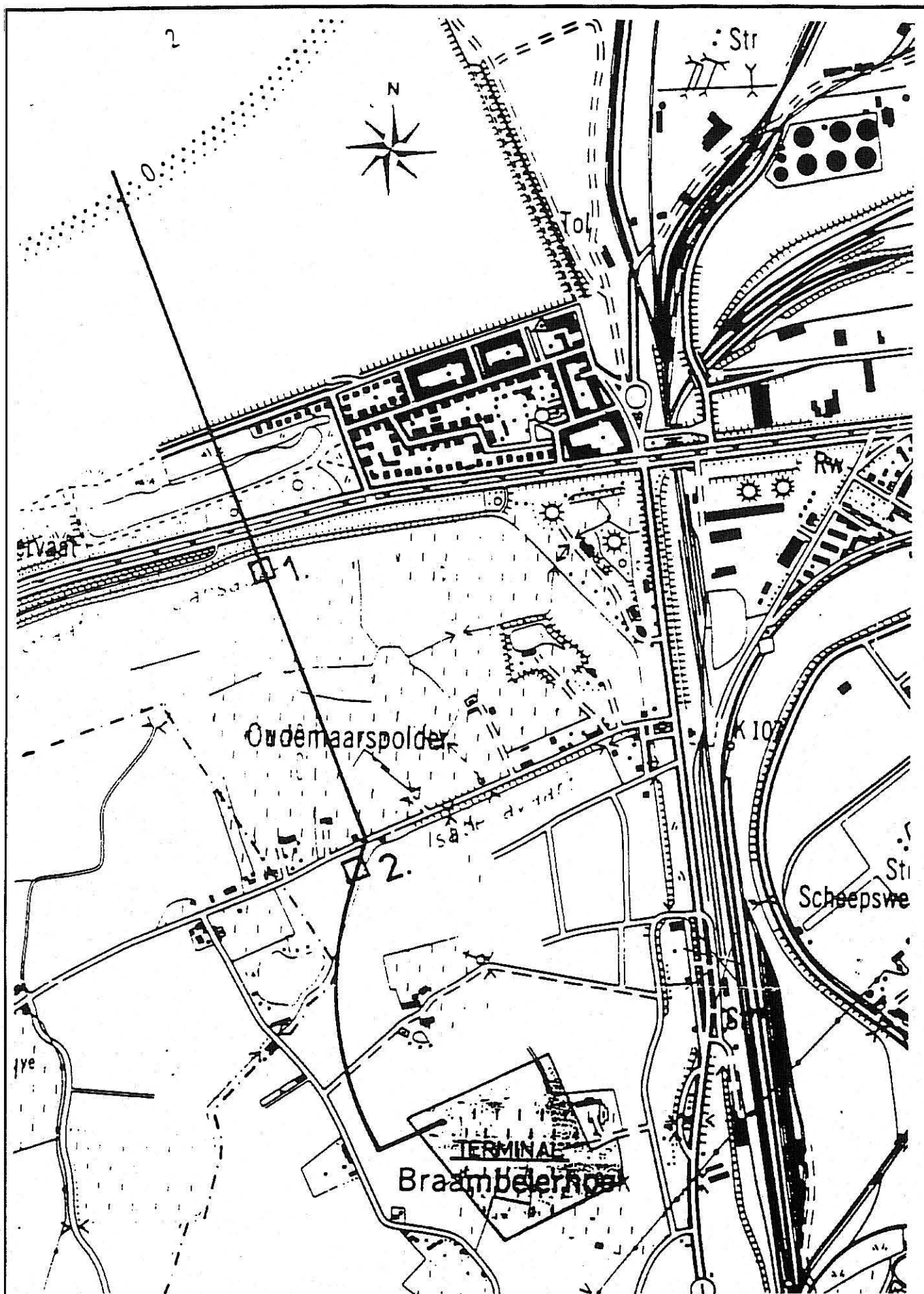
Tevens zullen de mogelijke implantaties van een afsluitersknooppunt geëvalueerd worden. De mogelijke inplantingsplaatsen voor het afsluiterknooppunt zijn weergegeven in figuur 2.2.1/1.

Ter informatieve titel vermelden we ook de Reception Terminal in de Transportzone: waar de transportleiding in uitkomt. Deze Terminal bevat in hoofdzaak (basisversie):

- een schraapkolfstation (ingang)
- enkele lijnen met filter/verwarming
- 2 of meerdere debietcontrolelijnen met bijbehorende overdrukbeveiligingen
- een fijnfiltering en volledig meetstation
- een schraapkolfstation (uitgang)
- de nodige technische gebouwen

Het juiste aantal lijnen zal slechts gekend zijn na de detailstudie.

Naargelang van het resultaat van de contractuele onderhandelingen is het mogelijk dat er nog andere installaties toegevoegd worden, zoals compressoren (bij inverse gasstroom) of een (de-)odorisatie-installatie voor het aanpassen van de geurintensiteit van het gas. Dit station valt niet onder de MER-plicht, maar zal te gelegener tijd het voorwerp uitmaken van een aanvraag om milieuvergunning.



Figuur 2.2.1/1 : Mogelijke inplantingsplaatsen van het afsluitersknooppunt aanlanding



AIB-VINÇOTTE INTER
 Milieu & Risico's
 Koningslaan 157
 B-1060 BRUSSEL

2.2.2. TECHNISCHE BESCHRIJVING VAN HET PROJECT

Het ligt buiten het bestek van een MER om de bouwwijze van gasleidingen te evalueren. De veiligheidsvoorschriften terzake worden door andere wetsbepalingen geregeld. Het mag volstaan om mee te delen dat de veiligheidsvoorschriften onder andere verplichten om rekening te houden met de omgeving waar de leiding zal aangelegd worden.

Bij de aanleg van gasleidingen kan men ook meerdere technieken onderscheiden :

- 1° de methode van het graven van een sleuf waarin de leiding wordt gelegd;
- 2° het uitvoeren van boringen of persingen d.m.v. een mantelbuis waarin de produktvoerende leiding wordt ingebracht(tunnelmethode)
- 3° de horizontaal gestuurde boring of directional drilling.

2.2.2.1. Conventionele methode: graven en leggen ("open sleuf")

De aanleg van lange leidingen kan het best voorgesteld worden onder de vorm van een trage trein die tegen een snelheid van ongeveer 300 tot 1000 m per dag een gebied doorkruist, afhankelijk van de diameter en de wanddikte. De duur van de doortocht op een bepaald punt bedraagt maximaal 6 weken, onder normale omstandigheden.

Elk onderdeel heeft zijn eigen taak:

A. Voorbereiding van het terrein

- aanbrengen van signalisaties
- afbakening van de werkstrook
- overbruggen van waterlopen en grachten
- wegnemen van hindernissen, (o.a. prikkeldraad wegnemen, zo nodig rooien van bomen en struiken)
- afbakenen van weiden en voorzien van tijdelijke doorgangen voor het vee;
- algemeen de nodige veiligheidsmaatregelen treffen voor mens en dier in de omgeving van de werf

B. Aanpassing van het bestaande wegennet

- aanbrengen van wegsignalisatie en/of aanleggen van de nodige omleidingen zodat de vrachtwagens ongehinderd toegang tot het tracé verkrijgen

C. Verwijdering van teelaarde en bovengrond

Tijdens de werken wordt aandacht besteed aan de bescherming van de teelaarde. Indien deze laag dikker is dan 15 cm wordt deze voorafgaandelijk afgegraven over de breedte van de sleuf en 50 cm aan weerszijden ervan. Indien deze laag minder dik is, wordt de teelaarde verwijderd over de breedte van de sleuf en de gehele rijstrook. Bij gronden met speciaal karakter (o.a. bos-, heide- en veengronden) wordt de humuslaag behandeld zoals teelaarde.

Het ruimtebeslag van de werken wordt schematisch weergegeven in figuur 2.2.2/1. De normale werkstrookbreedte bestaat uit:

- de rijstrook voor verkeer en inlegmachines,
- een ruimte voor de constructie van de leiding (o.a. het lassen)
- de eigenlijke sleuf,
- de opslagruimte voor gescheiden opstapeling van ondergrond en teelaarde.

De breedte welke normaal tijdens de aanlegwerkzaamheden tijdelijk in beslag genomen wordt bedraagt 30 m. Indien de lokale noden dit vragen, kunnen eventuele vernauwingen van de werkstrook mogelijk zijn. De minimale werkstrookbreedte dient in principe geval per geval bestudeerd te worden en is functie van de lengte waarover de werkstrook dient versmald. Een vernauwing tot 2/3 van de oorspronkelijke breedte is haalbaar te noemen over een afstand van enkele tientallen meters.

Ter hoogte van belangrijke wegkruisingen die uitgevoerd worden door middel van boringen of persingen is lokaal een werkstrookverbreding van enkele meter voorzien.

D. Bemaling

Langs het tracé en in functie van de grondwaterstand wordt eventueel bemaling geïnstalleerd. Deze kan bestaan uit een langsdrain of uit filters, laatstgenoemden meestal ter hoogte van weg- en waterloopkruisingen.

Bemaling wordt aangebracht om de aanleg en nadien de aanvulling van de verplaatste aarde in een droge sleuf mogelijk te maken. Het opgepompte water wordt afgevoerd naar een geschikt lozingspunt (beek, kanaal, riolering). De pompperiode bedraagt bij werken in het open veld ongeveer 2 weken.

E. Uitgraven van de sleuf

Bij deze methode wordt een sleuf uitgegraven waarin de leidingen worden neergelaten. De leidingen worden aangelegd met een minimum bodembedekking van 110 cm in open veld en minimaal 100 cm onder de theoretische bodem van grachten, sloten en beken. In het laatste geval wordt 30 cm boven de leidingen een betonnen plaat aangebracht als mechanische bescherming. Wanneer de leiding met een beschermende

mantelbuis omringd is. wordt de ingravingsdiepte vanaf de bovenste beschrijvende van de mantelbuis gemeten.

De bodem van de sleuf moet zo breed zijn dat aan weerskanten van de leiding zich een afstand van 15 à 20 cm bevindt tussen de sleufwand en de leiding. De sleuf wordt breder naar de oppervlakte toe. Eventueel moeten de wanden gestut worden.

De grond die uit de sleuf uitgegraven wordt, wordt afzonderlijk van de teelaarde, naast de sleuf gestockeerd

F. Aanleg van de aardgasleiding

De aardgasleiding wordt als buiselementen van 10 tot 18 m lengte per vrachtwagen aangevoerd. De buiselementen worden langsheen het tracé uitgelegd en ter plaatse aaneengelast. Na de vereiste controles wordt de aaneengelaste leiding in de sleuf neergelaten (zie figuur 2.2.2/1).

Tot de leidingsinfrastructuur behoren een kathodische bescherming die corrosie tegengaat en afsluiterknooppunten die op regelmatige afstand van 25 à 30 km gebouwd worden en waar de mogelijkheid voorzien wordt om in noodgevallen bepaalde secties van de leiding af te sluiten.

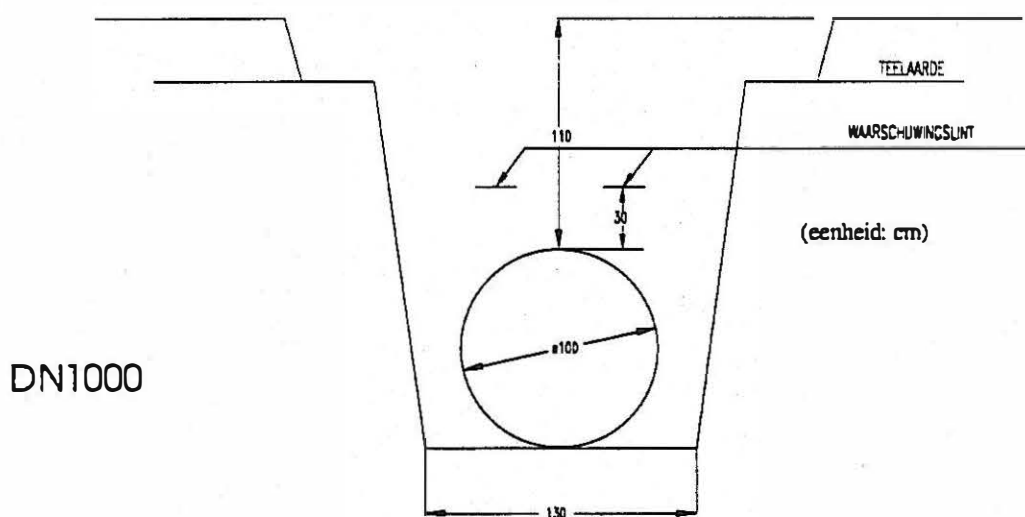
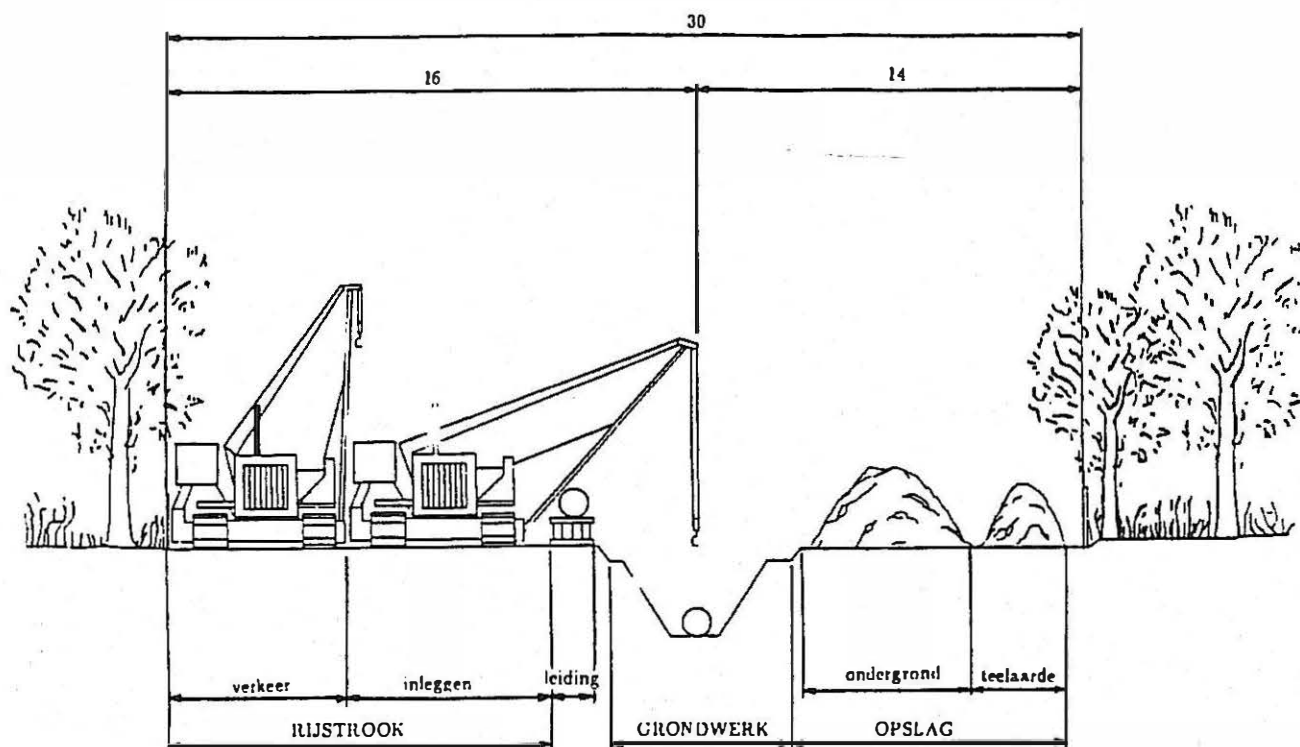
G. Afwerking van de bouwsleuf

Bij de aanaarding van de sleuf gebruikt men tot 20-30 cm boven de leiding losse aarde of zand, vrij van harde voorwerpen. Indien dergelijk materiaal ter plaatse niet aanwezig is, moet er losse aarde aangevoerd worden. Daarboven komen lagen die opeenvolgend worden aangedamd om verzakking te vermijden. De dikte van deze lagen is afhankelijk van het gebruikte aanaardingsmateriaal, maar zijn hoogstens 30 cm dik. De beste "aanvullingsgrond" is leem- of kleihoudend zand waarbij maximaal 20 % van de deeltjes kleiner is dan 0.06 mm. Het verdichten gebeurt continu door herhaaldelijk bewerken van iedere laag met verdichtingsapparatuur.

Vooraleer de sleuf verder aangevuld wordt, plaatst men 30 cm boven de leiding een fel gekleurd waarschuwingslint of netwerk

H. Verwijdering van overtollige grond

De overtollige grond, die in dit geval op ongeveer 0,8 m³ per lopende meter leiding kan geschat worden, wordt met vrachtwagens afgevoerd.



**Figuur 2.2.2/1 : Schematisch overzicht
van het ruimtebeslag tijdens de werken**



AIB-VINÇOTTE INTER
Milieu & Risico's
Koningslaan 157
B-1060 BRUSSEL

I. Ontruiming van de werkstrook

Na de aanleg van de leiding en het dichten van de sleuf, worden de gebruikte installaties, de overtollige materialen en het eventuele afval afgevoerd.

Tenslotte wordt de verwijderde en beschermde teelaarde opnieuw aangebracht en genivelleerd. Om een snel herstel van de bodemfuncties mogelijk te maken wordt de grond ook gefreesd en geëgd. Indien noodzakelijk kan men de grond ook diepwoelen.

J. Herstel van de oorspronkelijke toestand

Tot het herstellen van de oorspronkelijke toestand behoort, naast het terugplaatsen van afsluitingen en verhardingen, het herstellen van verbindingswegen, vervangen van de aanplantingen, ook het herstellen van drainagebuizen die zouden doorsneden zijn.

K. Aanbrengen van bebakening

Bebakening wordt aangebracht om de ingegraven leiding vlot te kunnen lokaliseren en identificeren. Deze bakens zijn zodanig opgevat dat zij de controle van de leiding vanuit de lucht moeten vergemakkelijken. Het is tevens een belangrijk hulpmiddel om bij in de nabijheid uitgeoefende werkzaamheden de leiding te signaliseren.

L. Schematisch overzicht van de deelingrepen

De hierboven beschreven deelingrepen worden hieronder schematisch herhaald en gerelieerd aan een impactmatrix (Tabel 2.2.2/1), die de mogelijke impact van de deelingrepen op de diverse milieucompartimenten samenvat. Deze impactmatrix wordt in de hierna volgende delen als leidraad gebruikt bij de evaluatie van het project.

- A. voorbereiding van de werkstrook
 - A1 afbakening van de werkstrook
 - A2 overbruggen van waterlopen en grachten
 - A3 aanbrengen van signalisatieborden
 - A4 verwijdering van de opgaande vegetatie
 - A5 tijdelijk ruimtebeslag en gebruik van de werkstrook
- B. aanpassing van het bestaande wegennet om vrachtwagens toegang te verschaffen tot het tracé
- C. verwijdering van de teelaarde van de werkstrook en de bouwsleuf
 - C1 afgraven
 - C2 stockeren aan de zijkant van de werkstrook
- D. installeren bemalingspompen en bemalen
 - D1 installatie
 - D2 bemalen
 - D3 evacuatie pompwater
- E. uitgraven sleuf
 - E1 uitgraven met kraan
 - E2 stockeren van de grond naast de sleuf
- F. aanleg aardgasleiding
 - F1 aanvoer van buiselementen per vrachtwagen
 - F2 uitleggen buiselementen naast de sleuf
 - F3 montage van de buis (lassen)
 - F4 neerlaten buizen met kraan in de sleuf
- G. afwerking bouwsleuf
 - G1 aanvulling met funderingszand
 - G2 aanvulling van sleuf met uitgegraven aarde
- H. verwijdering van de overtollige grond
 - H1 afvoer van overtollige grond met vrachtwagens
- I. ontruiming van de werkstrook
 - I1 ontruiming van materieel, materiaal en afval
 - I2 terug aanbrengen van teelaarde
 - I3 grondbewerking en herstel bodemstructuur

- J. herstel van het terrein in zijn oorspronkelijke staat
 J1 terugplaatsing van de afsluitingen
 J2 verwijdering van de tijdelijke afsluitingen
 J3 herstel van waterlopen en grachten
 J4 herstel van de drinkwatervoorziening voor het vee

- K. aanbrengen van bebakening

Tabel 2.2.2/1: impactmatrix voor het analyseschema "conventionele methode"
 (polderzone)

Legende: + : effect verwacht; * : verwacht effect van korte duur; ? : mogelijk effect

deelingreep	mens	bodem	water	lucht	geluid	fauna&flora	landschap
A1	?		?			?	*
A2			+			+	
A3							*
A4						?	?
A5		*				+	*
B	?	?			*	?	
C1		+			*	*	
C2		*					*
D1							
D2			+		*		
D3			+				
E1		+	+		*	+	*
E2		*					*
F1				?	*		
F2						?	
F3				?	?		
F4				?	*		
G1		+	*		*	?	
G2		+	?		*	?	
H1				?	*		
I1					*	?	
I2		+			*	*	
I3		+			*	*	
J1							
J2							
J3		?	?				
J4							
K		+				?	+

2.2.2.2. Tunnelmethode

Belangrijke wegkruisingen worden overwonnen door middel van boringen of persingen. Hierbij wordt een mantelbuis al dan niet onder bescherming van een bentonietfilm onder de (water)weg geperst. Later wordt de gasleiding in de mantelbuis aangebracht. Deze methode kan gebruikt worden om de gasleiding onder "de Fonteintjes" door te kunnen brengen.

Boringen vereisen 2 werkputten. één aan elke zijde van de te overwinnen hindernis. Deze werkputten kunnen bestaan uit waterdichte damplankenschermen of afgezonden betonnen schachten. Het afzinken van de betonnen schachten kan op een droge of natte wijze gebeuren. Indien voor droge aanleg geopteerd wordt, dan worden de werkputten watervrij gehouden door bemaling. De bodem wordt gebetonneerd, zodat een minder diepe bemaling noodzakelijk is. Hierna wordt in de bouwput de persmachine geïnstalleerd, die de mantelbuis element per element onder bescherming van een bentonietfilm onder de (water)weg perst.

De gasleiding wordt deel na deel onderaan in de werkput geassembleerd (gelast) en in de mantelbuis gevoerd. De werkput dient dus voldoende groot te zijn om deze bewerkingen toe te laten (meestal 12 m x 7 m, of een diameter van 15 m bij afgezonden schachten).

De hierboven beschreven deelingrepen worden onder 2.2.2.3. schematisch herhaald en gerelieerd aan de impactmatrix. Een voorstelling vindt men in figuur 2.2.2/2.

2.2.2.3. Methode van de horizontaal gestuurde boring (Directional Drilling)

Indien moeilijke punten zoals bijvoorbeeld kanalen, belangrijke waterlopen, wegen of bijzondere natuurgebieden dienen gekruist te worden, kan ook de techniek van de horizontale gestuurde boring toegepast worden. De techniek van de horizontale boring wordt schematisch voorgesteld in de figuren 2.2.2/3 en /4.

De aanleg van een horizontaal gestuurde boring heeft het voordeel dat zij in het geheel geen hinder veroorzaakt voor de bovenliggende activiteiten noch tijdens de aanlegfase noch later. Door de minimale verstoring van de ondergrond brengt deze methode evenmin de stabiliteit van nabijgelegen constructies in het gedrang. De diepteligging kan bovendien zonder al teveel implicaties zodanig gekozen worden dat een voldoende marge tegenover bijvoorbeeld een kanaalbodem of kaaimuren kan bekomen worden. Deze methode is uitermate geschikt om leidingen onder Natuur- en Parkgebieden door te voeren, gezien er geen verstoring optreedt van het maaiveld, behalve ter hoogte van het in- en uitredpunt.

De geleidebuis met boorkop en stuurmof wordt de bodem ingedrukt. Dit geschiedt vanaf het maaiveld. De juiste hoek wordt bekomen, door de boorstelling met behulp van een hijskraan bij te stellen. Afwijkingen worden door een meetunit geregistreerd,

zodat eventuele bijsturing mogelijk is. Een spoelbuis met bentonietoplossing wordt rond de geleidebuis aangebracht om de wrijving in de bodem te verminderen.

Wanneer beide buizen bij het uittredepunt boven de grond zijn gekomen, wordt de geleidebuis uit de spoelbuis teruggetrokken. Intussen werd op de andere oever de leiding over de totale lengte van de ondergrondse boring geprefabriceerd en op rollen geplaatst. Vervolgens wordt de spoelbuis al draaiende door de boorstelling teruggetrokken, gevolgd in eerste fase door een ruimer die het boorgat verder verbreedt en in een tweede fase door de produktvoerende leiding.

De werkstrookbreedte voor de prefabricatie van de leiding bedraagt maximaal 16 à 20 m. De werkstrook is gelegen in het verlengde van de boring. De bouwwerf met de boorstelling bedraagt ongeveer 50 m x 50 m, zowel ter plaatse van het vertrekpunt als het aankomstpunt. Ook hier wordt voorafgaandelijk de teelaarde verwijderd. Op de toegangswegen van de werf worden rijplaten gelegd om verzakkingen van de ondergrond zoveel mogelijk te vermijden. Het bentoniet (een thixotroop produkt) wordt opgevangen in een reservoir en daarna gerecycleerd (ontzand). De nodige voorzorgen moeten genomen worden opdat het reservoir niet zou lekken of overstromen.

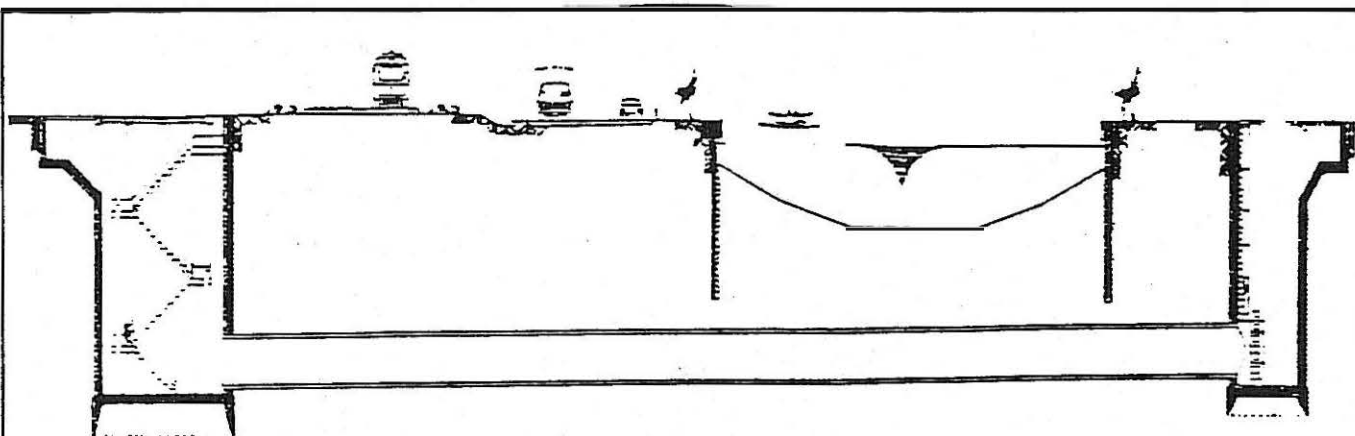
Bij de methode van de horizontaal gestuurde boring is geen bemaling vereist.

Schematisch overzicht van de deelingrepen

Voor de deelingrepen "ondergrondse kruising" worden voorlopig 2 technische oplossingen open gehouden: de tunnel en de directional drilling. In een latere faze zal de opdrachtgever beslissen welke oplossing zijn technische voorkeur wegdraagt, en dit mede op basis van dit MER-rapport. In dit schema, dat beide alternatieven tezamen behandelt, en in de aansluitende impactmatrix (Tabel 2.2.2/2) worden de delen die specifiek zijn voor de tunnelmethode door een "T" voorafgegaan, en deze specifiek voor de directional drilling door een "D".

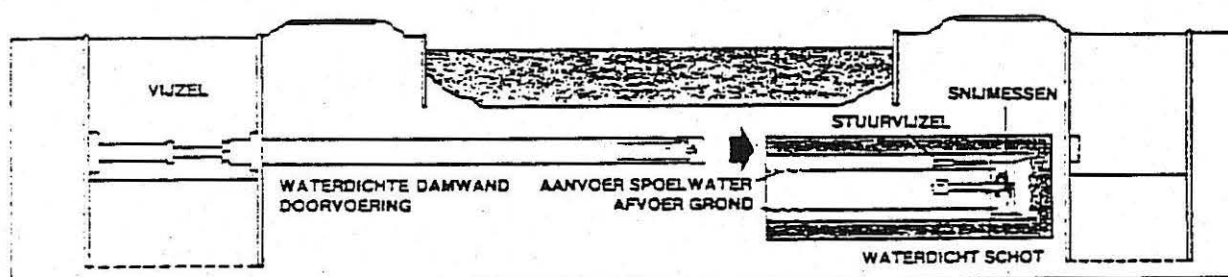
- A. voorbereiding van de 2 werkplaatsen (strand en polder)
 - A1 afbakening van de werkplaatsen
 - A2 aanbrengen van signalisatieborden
 - A3 verwijdering van de opgaande vegetatie
 - A4 tijdelijk ruimtebeslag en gebruik van de werkstrook
- B. aanpassing van het bestaande wegennet om vrachtwagens toegang te verschaffen tot de werkplaatsen
- C. verwijdering van de teelaarde van de werkplaats in polder
 - C1 afgraven
 - C2 stockeren aan de zijkant van de werkplaats
- T D. installeren bemalingspompen en bemalen
 - T D1 installatie

- T D2 bemalen
- T D3 evacuatie pompwater
- T E. uitgraven bouwputten (enkel voor tunnelmethode)
 - T E1 uitgraven met kraan
 - T E2 stockeren van de grond naast de sleuf
 - T E3 aanbrengen van damplanken of betonnen schachten
- T F. aanleg aardgasleiding met tunnelmethode
 - T F1 fundering aanleggen op de bodem
 - T F2 versterking van de damwand
 - T F3 installatie van persmachine
 - T F4 aanvoer van buiselementen per vrachtwagen
 - T F5 uitleggen buiselementen naast de werkplaats
 - T F6 realisatie van tunnel door persing
 - T F7 montage van de aardgasleiding in tunnel
- D F. aanleg aardgasleiding door directional drilling
 - D F1 opstelling boorstelling
 - D F2 boring met geleidebuis
 - D F3 aanbrengen spoelbuis met bentonietspoeling
 - D F4 terugtrekking geleidebuis
 - D F5 aanvoer van buiselementen per vrachtwagen
 - D F6 uitleggen buiselementen naast de werkplaats
 - D F7 montage van de buis (lassen) tot streng
 - D F8 trekken van de streng door boorgang
- G. afwerking bouwplaats
 - G1 aanvulling met funderingszand van de schacht
 - G2 verwijdering van damplanken of (gedeeltelijke) afbraak van betonnen schachten
 - G3 aanvulling met uitgegraven aarde
- H. verwijdering van de overtollige grond
 - H1 afvoer van overtollige grond met vrachtwagens
- I. ontruiming van de werkplaats
 - I1 ontruiming van materieel, materiaal en afval
 - I2 terug aanbrengen van teelaarde
 - I3 grondbewerking en herstel bodemstructuur
- J. herstel van het terrein in zijn oorspronkelijke staat
 - J1 terugplaatsing van de afsluitingen
 - J2 verwijdering van de tijdelijke afsluitingen
 - J3 herstel van de drinkwatervoorziening voor het vee
- K. aanbrengen van bebakening

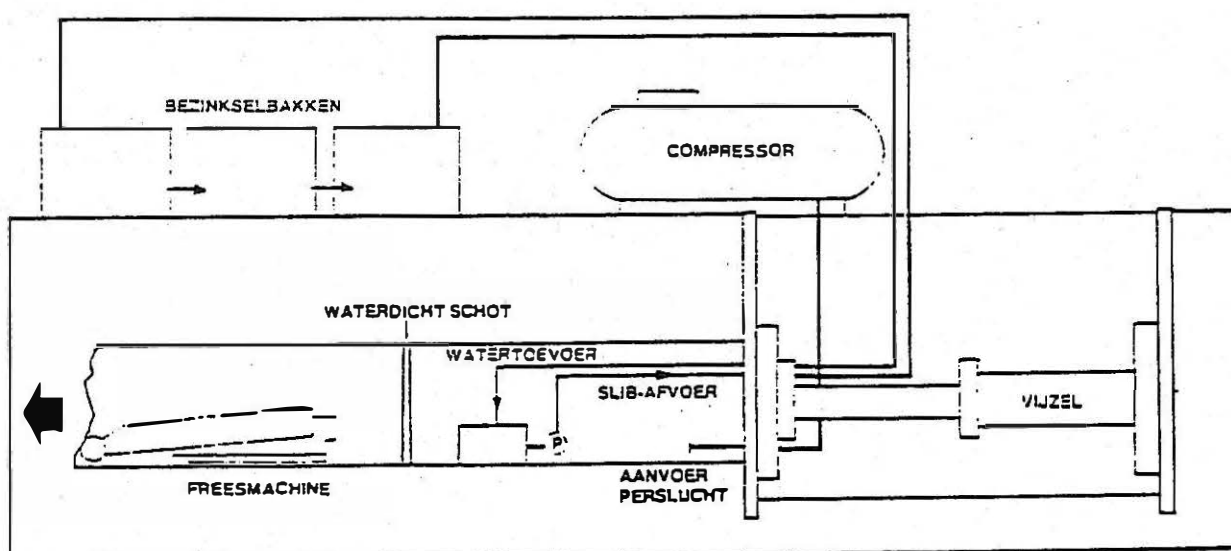


- rechte tunnelboring met op- of neerwaartse helling
- schachten worden verticaal afgezonken
- tunnels voorzien van electriciteit, ventilatie, liften enz...

Hydroboren



Luchtdruk boren

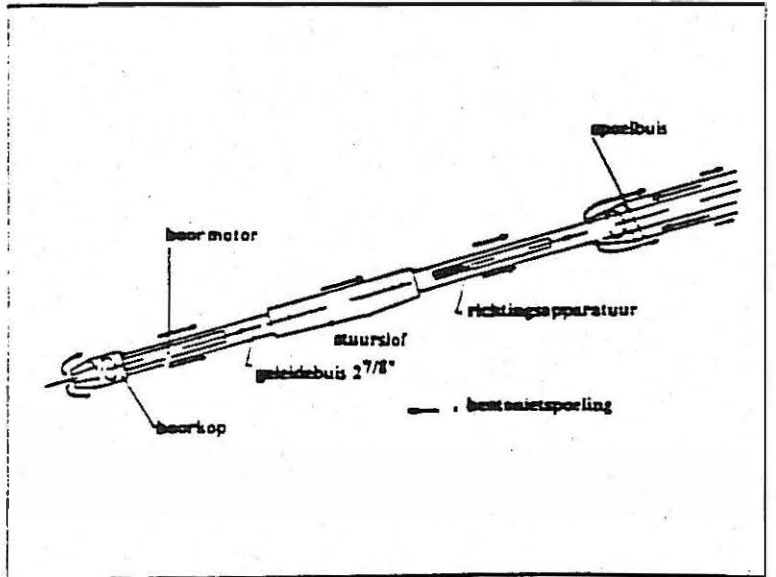


**Figuur 2.2.2/2 : Schematisch overzicht
van tunnelmethode**

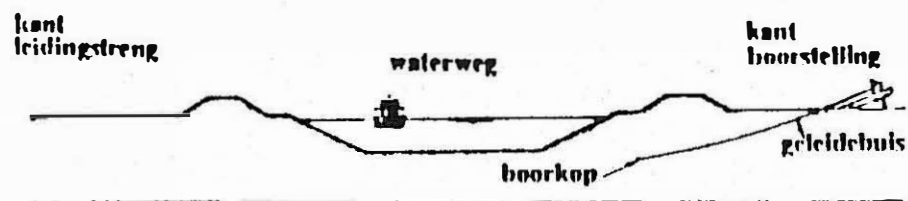


AIB-VINCOTTE INTER
Milieu & Risico's
Koningslaan 157
B-1060 BRUSSEL

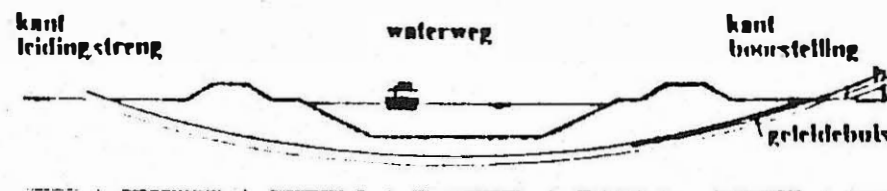
2. boor



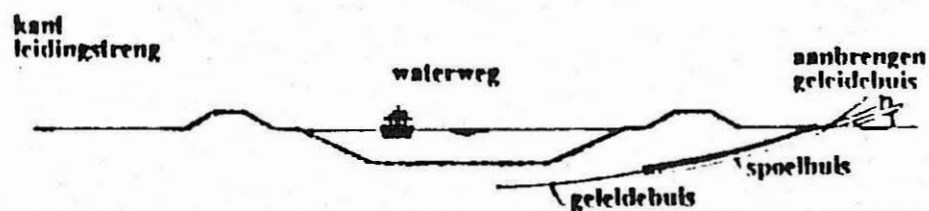
AIB-VINÇOTTE INTER
Milieu & Risico's
Koningslaan 157
B-1060 BRUSSEL



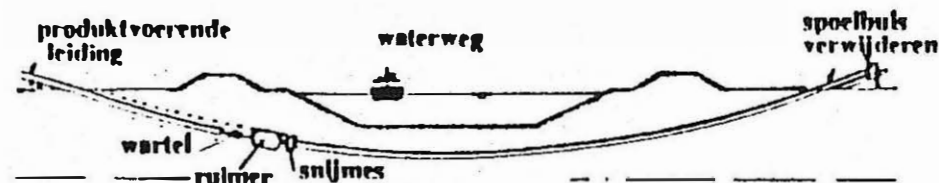
1. BOREN GELEIDEBUIS



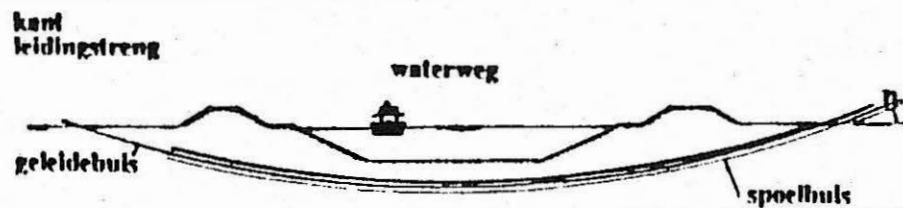
4. GELEIDEBUIS TERUGTREKKEN UIT SPOELBUIS



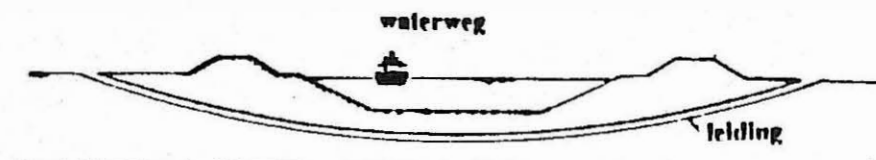
2. AANBRENGEN VAN DE SPOELBUIS ROND DE GELEIDEBUIS



5. TREKKEN VAN PRODUKTVOERENDE LEIDING DOOR BOORGANG



3. GELEIDEBUIS KOMT BOVEN HET MAAIVELD



6. VOLTOOIDE KRUISING

Figuur 2.2.2/4 : opeenvolgende fazen van een directional drilling

Tabel 2.2.2/2: impactmatrix voor het analyseschema "ondergrondse kruising"

Legende: + : effect verwacht: * : verwacht effect van korte duur: ? : mogelijk effect

deelingreep	mens	bodem	water	lucht	geluid	fauna&flora	landschap
A1	?					?	*
A2							*
A3						?	?
A4		*				+	*
B	?	?			*	?	
C1		+			*	*	
C2							*
T D1							
T D2			+		*		
T D3			+				
T E1		+	+		*	+	*
T E2		?					*
T E3			+		*		*
T F1		+	+				
T F2		+	+		*		?
T F3		*					
T F4				?	*		
T F5		+			?		
T F6		+	+		?		
T F7		+		?	*		
D F1		+				?	
D F2		+	+		?		
D F3		+	+		?		
D F4		+	+				
D F5				?	*		
D F6		+				*	
D F7		?		?	?		
D F8		?			?		
G1		+			*	?	
G2		+	+		*	?	?
G3		+			?		
H1				?	*		
I1					*		
I2		+			*	*	
I3		+			*	*	
J1							
J2							
J3							
K						?	+

2.2.3. RANDVOORWAARDEN BIJ DE UITVOERING

2.2.3.1. Technische beperkingen

Er bestaan praktisch geen technische beperkingen bij de aanleg van pijpleidingen. Vrijwel alle technische problemen zijn oplosbaar. Omwille van het financieel-economische rendement wordt principieel gewerkt met een normale werkstrookbreedte.

Doorgangsbeperkingen, richtingsveranderingen en werkstrookonderbrekingen zijn kostenverhogende elementen welke geval per geval afgewogen moeten worden tegenover de mogelijke milieu-effecten.

2.2.3.2. Beperkingen voor landbouw en natuurgebieden.

Tijdens de graafwerken worden teelaarde en ondergrond zorgvuldig gescheiden gehouden en na de werken in de goede volgorde teruggeplaatst. Nadien wordt het terrein vakkundig bewerkt (frez. eggen,...) met daarvoor ontworpen landbouwmachines om het in zijn oorspronkelijke toestand terug te brengen. Aldus wordt de structuurschade tot een minimum herleid.

Vermits pijpleidingen quasi onderhoudsvrij zijn, worden schade en hinder beperkt tot tijdelijke en eenmalige ongemakken. Wel bepaalt het K.B. van 24 januari 1991 (art. 1) dat binnen de beschermde zone die zich uitstrekt over 15 m aan weerszijden van de inplanting van de gasvervoersinstallaties een voorbehouden zone wordt ingericht. Deze voorbehouden zone houdt wel beperkingen inzake bebouwing en beplanting in. Boven de leidingen worden heesters, struikgewas maar geen diep wortelende bomen geduld.

De breedte van deze voorbehouden zone bedraagt 10 m voor 1 DN1000 leiding.

2.2.4. TRACÉKEUZE

Voor de 1,5 km tussen de hoogwaterlijn en de Transportzone werd een tracé gekozen dat in de mate van het mogelijke het natuurgebied ontziet. Een lokaal alternatief werd onderzocht, namelijk een kruising van de zeewering ter hoogte van de Londenstraat.

Er moet worden gesteld dat de leiding zal worden aangelegd op een diepte van minstens 1,1 m. Ze zal dus bepaalde bestaande activiteiten, zoals landbouw, niet verhinderen. Door de ondergrondse ligging zal het landschap nauwelijks verstoord worden.



Samengevat kan men dan ook stellen dat met volgende aspecten wordt rekening gehouden bij de uiteindelijke tracékeuze:

- veiligheid;
- geldende technische en wettelijke bepalingen;
- hinder aan omwonenden, met nadruk op de tijdelijke problemen tijdens de aanlegfase;
- economie: deze omvatten zowel de fysische beperkingen en de hypotheek die de aangelegde leiding eventueel legt op de industriële ontwikkeling van een gebied of het grondgebruik van een perceel, alsook de totale kostprijs van het project;
- ruimtelijke ordening en milieu: de aard en de waarde van de doorkruiste zone en een evaluatie van de schade die toegebracht wordt en/of de effecten op de omgeving door de aanleg van de beschouwde leidingen tijdens en na de werken;

2.2.5. STUDIEFASES VOOR DE REALISATIE VAN EEN TRACÉ

2.2.5.1. Vooronderzoek

Op basis van plaatsbezoeken, na raadpleging van de gewestplannen, biologische waarderingskaarten en na eventuele voorafgaande contacten met een aantal regionale en plaatselijke overheden, wordt een voorontwerp van het tracé opgesteld. Dit wordt voor advies en commentaar naar de bevoegde instanties opgestuurd.

Deze tekening wordt aangepast aan de ingewonnen adviezen. Indien het project MER-plichtig is, worden hiertoe de nodige stappen genomen teneinde deze studie aan te vatten.

2.2.5.2. Verklaring van Openbaar Nut (wet van 12/04/1965)

Het dossier wordt aangevuld met de aanduidingen en benamingen van wegen, waterlopen en andere hindernissen (schaal 1/10.000).

Kadastrale plannen worden opgemaakt (schaal 1/2000 - 1/2500), evenals de lijsten van de eigenaars/uitbaters wiens perceel bij de aanleg van de leiding zal betrokken worden. Deze eigenaars en uitbaters worden gecontacteerd, teneinde een overeenkomst met hen te bereiken.

Tenslotte wordt een dossier tot verklaring van openbaar nut ingediend bij het Ministerie van Economische Zaken. Dit dossier omvat :

- situatieplannen
- kadastrale situatieplannen
- lijsten van de eigenaars
- verantwoording voor de bezetting van privé-eigendommen

Het ministerie zorgt voor de verspreiding van deze dossiers naar de betrokken gemeenten, die een openbaar onderzoek lanceren. Na de behandeling van dit onderzoek wordt de Verklaring van Openbaar Nut afgeleverd onder vorm van een Koninklijk Besluit.

2.2.5.3. Gasvervoervergunning (wet van 12/04/1965)

Om een vergunning te bekomen voor het vervoer van de voorgestelde produkten wordt een aanvraag ingediend bij het Ministerie van Economische Zaken.

Het aanvraagdossier omvat :

- een beschrijvend overzicht
- de situatieplannen
- de kadastrale situatieplannen
- de detailplannen (schaal 1/100)

Het Ministerie verspreidt het dossier naar alle betrokken administraties en maatschappijen, die op hun beurt hun advies, hun akkoord of eventuele opmerkingen overmaken. Na behandeling van deze gegevens wordt een Koninklijk Besluit verleend (gasvervoervergunning).

2.2.5.4. Bouwvergunning

Indien een MER nodig is, wordt de procedure tot conform verklaring gevolgd, zoals bepaald in het besluit van de Vlaamse Regering d.d. 23/03/1989. Vervolgens wordt een bouwvergunningsaanvraag ingediend bij de betrokken administratie (zie art. 44 of 48 van de wet van 29/3/62).

Dit dossier moet o.a. bevatten:

- situatieplannen
- inplantingsplannen
- detailplannen
- eventueel een conform verklaard MER-rapport

Al naargelang van het geval levert de Gemachtigde Ambtenaar van AROHM of het gemeentebestuur de bouwvergunning af, hierbij steunend op de aanbevelingen en bevindingen van het milieu-effectrapport. Ingeval een MER vereist is, wordt tevens een openbaar onderzoek georganiseerd. Ter informatie moet nog vermeld worden dat in een aantal gevallen een voorafgaande gewestplanherziening zal worden uitgevoerd.

2.3. ALTERNATIEVEN

Het voorgestelde tracé is tot stand gekomen na uitgebreid overleg met de verschillende betrokken partijen en instanties. Doorslaggevend hierbij was de principiële beslissing van de betrokken overheden, die werd bevestigd in een stedenbouwkundig attest nr. 2, om de Reception Terminal in te planten in de Transportzone gelegen ten westen van de haven van Zeebrugge. Zowel op grond van louter financiële overwegingen als op grond van technische redenen moet het eventuele alternatief van een oostelijke aanlanding worden afgewezen. Inderdaad, een oostelijke aanlanding van de Interconnector zou ± 1.700 miljoen BEF meer kosten dan een westelijke. Daarenboven is de aanleg van 2 bijkomende leidingen langs de oostkant (de Interconnector en eventueel een bijkomende ZEEPIPE) niet redelijk te verantwoorden vermits noch in de leidingenstraat vanuit het LNG-schiereiland noch ter hoogte van de Palingpot voldoende plaats is om op veiligheidstechnische wijze 2 bijkomende transportleidingen aan te leggen. De nog beschikbare ruimte langs de oostkant moet daarenboven voorbehouden blijven voor eventueel een bijkomende ZEEPIPE, gelet op het feit van de reeds bestaande ZEEPIPE-installaties langs de oostzijde. Bij het opmaken van dit MER werd er dan ook vanuit gegaan dat er voor het globale tracé geen alternatieven bestaan. Wel kunnen aanpassingen op microschaal voorgesteld worden op basis van de bevindingen van de verschillende deskundigen. Deze eventuele wijzigingen zullen in detail behandeld worden in deel 7 bij de bespreking van de milderende maatregelen.

Een locatie-alternatief voor de kruising van "De Fonteintjes" ter hoogte van de Londenstraat zal wel uitvoerig besproken worden. Tevens zullen voor de ondergrondse kruising van dit natuurgebied 2 methode-alternatieven onderzocht worden: de tunnelmethode en de directional drilling.

DEEL 3

BESCHRIJVING VAN DE REFERENTIESITUATIE

Inhoud deel 3 : BESCHRIJVING VAN DE REFERENTIESITUATIE

3.1. Het abiotisch milieu.....	4
3.1.1. Bodem.....	4
3.1.1.1. Ondiepe bodem	4
3.1.1.1.A. Bodemtypen.....	4
3.1.1.1.B. Bodemgebruik.....	5
3.1.1.2. Ondergrond.....	10
3.1.1.2.A. Terreinwerk	10
3.1.1.2.B. Poldergebied	10
3.1.1.2.C. Duingebied en strand.....	14
3.1.1.2.D. Klasse-III stort Doornhagestraat	16
3.1.2. Water	18
3.1.2.1. Grondwater.....	18
3.1.2.1.A. Hydraulische parameters	18
3.1.2.1.B. Grondwaterstijghoogten.....	18
3.1.2.1.C. Grondwaterkwaliteit	19
3.1.2.1.C.1. Natuurlijke verzilting	19
3.1.2.1.C.2. Bespreking verziltingskaart en geo-elektrische sonderingen	21
3.1.2.1.C.3. Resistiviteitsprofiel.	21
3.1.2.1.C.4. Grondwateranalysen	23
3.1.2.1.C.5. Grondwaterkwaliteit rond het klasse-III stort Doornhagestraat.....	29
3.1.2.1.D. Grondwaterkwetsbaarheid	34
3.1.2.1.E. Grondwaterwinningen	34
3.1.2.2. Oppervlaktewater.....	37
3.1.2.2.A. Het kwantiteitsaspect	37
3.1.2.2.B. Het kwaliteitsaspect	37
3.1.3. Geluid	41
3.1.3.1. Meetinstrumenten.....	41
3.1.3.2. Meetpunten.....	41
3.1.3.3. Meetperiode - Programmatie van de statistische analysatoren	43
3.1.3.4. Resultaten - Evaluatie volgens de gangbare normen in het Vlaamse Gewest	44
3.2. Het biotisch milieu: fauna en flora	46
3.2.1. Inleiding	46
3.2.2. Beschrijving van het studiegebied.....	50
3.2.2.1. Flora en vegetatie	50
3.2.2.1.A. Het moerasgebied "De Fonteintjes"	50
3.2.2.1.B. De Oudemaarspolder.....	56
3.2.2.2. Fauna.....	56
3.2.2.2.A. Avifauna	56
3.2.2.2.A.1. Broedvogels	57
3.2.2.2.A.2. Andere ecologische vogelgroepen.....	58
3.2.2.2.B. Andere fauna.....	59

3.2.3. Relaties met de omgeving	60
3.2.4. Ecologische waarde van de aandachtsgebieden	62
3.2.4.1. Waarderingscriteria voor het biotisch milieu	62
3.2.4.2. Waardering van het bestudeerde gebied	64
3.3. Referentiekader van het landschap	66
3.3.1. Situering in het regionaal kader	66
3.3.2. Historische ontwikkeling	67
3.3.3. Landgebruik en landschapsbeeld langs het tracé	72
3.3.3.1. Landgebruik	72
3.3.3.2. Landschapsbeeld	72
3.3.4. Waardering	76

3.1. HET ABIOTISCH MILIEU

3.1.1. BODEM

3.1.1.1. Ondiepe bodem

De bodem omvat de bovenste 1,25 m grond vanaf het maaiveld. De opbouw ter plaatse van de aan te leggen pijpleiding is gedetailleerd weergegeven op de bodemkaart 11W HEIST (J.B. AMERYCKX, 1954). Op figuur 3.1.1/1. is het tracé doorheen het natuurgebied "de Fonteintjes" en het poldergebied ingetekend op een uittreksel van de bodemkaart; het alternatief tracé "Londenstraat" is er eveneens aangeduid.

3.1.1.1.A. Bodemtypen

Vanaf de hoogwaterlijn tot aan de transportzone worden achtereenvolgens volgende bodems aangetroffen:

(bebouwd)

- A0 : hoge duinen. al of niet gefixeerd;
- OT : sterk vergraven gronden;
- E1 : zware klei tot klei, meer dan 100 cm;
- DI4 : lichte klei tot zavel, tussen 20 en 40 cm diepte rustend op Duinkerke II-klei die op minder dan 60 cm overgaat tot lichter materiaal;
- E1 : zware klei tot klei, meer dan 100 cm;
- OU : uitgeveende gronden;
- OT : sterk vergraven gronden;
- OO3 : lichte klei tot zavel, tussen 40 en 100 cm diepte rustend op klei die eventueel overgaat tot lichter materiaal;
- OO2 : lichte klei tot zavel, op minder dan 100 cm diepte veelal overgaand tot zand;
- (D2) : lichte klei tot zavel, op meer dan 60 cm veelal overgaand tot zand;
- (DI5) : lichte klei tot zavel, tussen 20 en 40 cm rustend op Duinkerke II-klei die tussen 60 en 100 cm overgaat tot lichter materiaal.

Langs het alternatief tracé wordt een zelfde sequentie aangetroffen.

Beide tracés lopen in het duingebied door (hoge) duingronden, al of niet gefixeerd.

Het tracé in het poldergebied loopt in het Jong Middelland (ten N van de Evendijk-West) door dekklei-, overdekte kreekrug- en uitgeveende gronden en in het Middelland (ten Z van de Evendijk-West) door overslaggronden, sterk vergraven terreinen en kreekruggronden.

In de omgeving van het tracé worden volgende bodemseries onderscheiden:

- Serie A : duingronden
- Serie D : profielen met Duinkerke-III afzettingen, rustend op Duinkerke-II kreekrugmateriaal
- Serie E : dekkleigronden bestaande uit Duinkerke-II en -III kleiige afzettingen, rustend op een venige ondergrond.
- Serie F : overdekte poelgronden; Duinkerke-III klei rustend op Duinkerke-II klei die op zijn beurt rust op weinig materiaal
- Serie O : OU gronden (uitgeveende E1 gronden) en OO2- en OO3-gronden (overslaggronden ontstaan door dijkbreuken).

3.1.1.1.B. Bodemgebruik

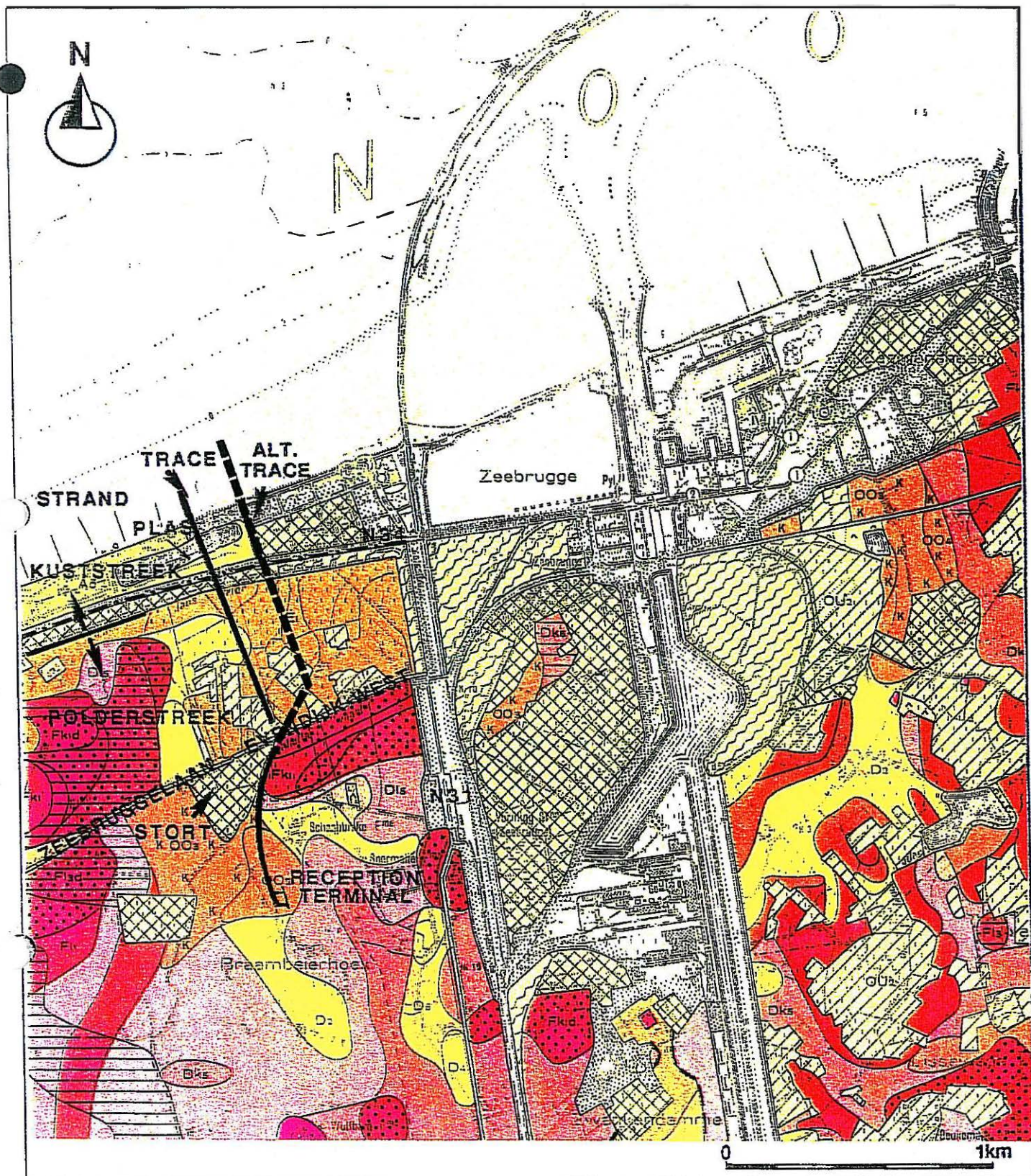
Ten noorden van de Graaf Jansader (Kuststreek) worden de volgende zones onderscheiden:

- strand (recreatie)
- duingebied (natuurgebied, recreatie)
- infrastructuren (N34, tramlijn)
- braak terrein (struikgewas, heesters....)

De bodems langs het open sleuftracé (polders) ten noorden van de Evendijk-West kennen een uitsluitend agrarisch bodemgebruik met weilanden (runderen) en akkers (voornamelijk granen, voederbieten en in beperkte mate maïs). Ten zuiden ervan worden afwisselend weilanden en akkers (granen) aangesneden. Waar de leiding de Evendijk kruist, vindt men enkele woningen, een stort en de Transportzone.

Het bodemgebruik is aangeduid op figuur 3.1.1/2.

Het alternatief tracé "Londenstraat" scheidt de bebouwde zone van de deelgemeente Zeebrugge (in het oosten) van het natuurgebied "de Fonteintjes" (in het westen).



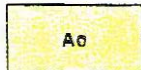
Figuur 3.1.1/1. Uittreksel van de bodemkaart 11W HEIST (AMERYCKX, 1954)

LEGENDE

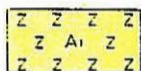
A. POLDERSTREEK RÉGION DES POLDERS

I. OUDLAND POLDERS ANCIENS

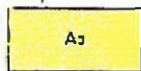
1 KREEKRUGGRONDEN SOLS DES CHENAUX A RELIEF INVERSE



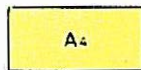
Slibhoudend zand tot zand, meer dan 100 cm.
Sable argileux ou sable, plus de 100 cm.



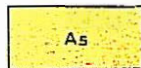
Lichte klei tot zavel, op minder dan 60 cm diepte overgaand tot zand.
Argile legere ou sablon, passant a du sable a moins de 60 cm de profondeur.



Lichte klei tot zavel, op meer dan 60 cm diepte veelal overgaand tot zand.
Argile legere ou sablon, passant ordinairement a du sable a plus de 60 cm de profondeur.



Zware klei tot klei, op minder dan 60 cm diepte overgaand tot lichter materiaal;
geen zand op minder dan 60 cm.
Argile lourde ou argile, passant a des matériaux plus légers a moins de 60 cm de profondeur; pas de sable a moins de 60 cm.



Zware klei tot klei, tussen 60 en 100 cm diepte overgaand tot lichter materiaal.
Argile lourde ou argile, passant a des matériaux plus légers entre 60 en 100 cm de profondeur.

2 POELGRONDEN SOLS DE CUVETTES

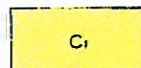


Zware klei, op meer dan 100 cm diepte rustend op veen.
Argile lourde, reposant sur de la tourbe a plus de 100 cm de profondeur.



Zware klei, tussen 60 en 100 cm diepte rustend op veen.
Argile lourde, reposant sur de la tourbe entre 60 et 100 cm de profondeur.

3 OUDE KLEIPLAATGRONDEN SOLS DES HAUTS FONDS ARGILEUX ANCIENS

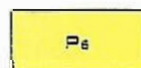


Zware klei, geelgrijs tot bruin-grijs, op meer dan 60 cm diepte rustend op klei van de Duinkerke I-transgressie.
Argile lourde gris jaunâtre a gris brunâtre, reposant sur de l'argile de la transgression dunkerquienne I a plus de 60 cm de profondeur.

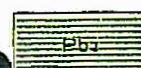


Zware klei, grijs tot grijs, op meer dan 60 cm diepte rustend op klei van de Duinkerke I-transgressie.
Argile lourde grisâtre, reposant sur de l'argile de la transgression dunkerquienne I a plus de 60 cm de profondeur.

4 OVERDEKT-PLEISTOCENE GRONDEN SOLS A PLEISTOCENE RECOUVERT



Zware klei, tussen 60 en 100 cm diepte rustend op pleistocene.
Argile lourde, reposant sur du pleistocene entre 60 et 100 cm de profondeur.



Zware klei, tussen 60 en 100 cm diepte rustend op veen, maar pleistocene op minder dan 130 cm.
Argile lourde, reposant sur de la tourbe entre 60 et 100 cm de profondeur. Le pleistocene sous-jacent se trouve a moins de 130 cm.

OVERDEKTE POELGRONDEN EN OVERDEKTE OUDE KLEIPLAATGRONDEN MET STORENDE LAAG OP GERINGE DIEPTEN - SOLS DE COUVERTURE DES CUVETTES ET DES HAUTS-FONDS ARGILEUX ANCIENS AVEC COUCHE PEU PERMEABLE A FAIBLE PROFONDEUR.



Lichte klei tot zavel, tussen 20 en 40 cm diepte rustend op zware Duinkerke II-klei.
Argile legere ou sablon, reposant sur de l'argile lourde de la transgression dunkerquienne II entre 20 et 40 cm de profondeur.



Lichte klei tot zavel, tussen 20 en 40 cm diepte rustend op zware Duinkerke II-klei die op minder dan 100 cm rust op licht materiaal van de Duinkerke I-transgressie.
Argile legere ou sablon, reposant entre 20 et 40 cm de profondeur sur de l'argile lourde de la transgression dunkerquienne II qui repose sur des matériaux légers de la transgression dunkerquienne I a moins de 100 cm.



Lichte klei tot zavel, tussen 40 en 100 cm diepte rustend op zware Duinkerke II-klei.
Argile legere ou sablon, reposant sur de l'argile lourde de la transgression dunkerquienne II entre 40 et 100 cm de profondeur.



Lichte klei tot zavel, op meer dan 40 cm diepte rustend op zware Duinkerke II-klei die op minder dan 100 cm rust op licht materiaal van de Duinkerke I-transgressie.
Argile legere ou sablon, reposant a plus de 40 cm de profondeur sur de l'argile lourde de la transgression dunkerquienne II qui repose sur des matériaux légers de la transgression dunkerquienne I a moins de 100 cm.



Klei, tussen 20 en 40 cm diepte rustend op zware Duinkerke II-klei.
Argile, reposant sur de l'argile lourde de la transgression dunkerquienne II entre 20 et 40 cm de profondeur.



Klei, tussen 20 en 40 cm diepte rustend op zware Duinkerke II-klei die op minder dan 100 cm rust op licht materiaal van de Duinkerke I-transgressie.
Argile, reposant entre 20 et 40 cm de profondeur sur de l'argile lourde de la transgression dunkerquienne II qui repose sur des matériaux légers de la transgression dunkerquienne I a moins de 100 cm.

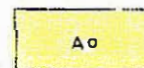


Klei, tussen 40 en 100 cm diepte rustend op zware Duinkerke II-klei.
Argile, reposant sur de l'argile lourde de la transgression dunkerquienne II entre 40 et 100 cm de profondeur.



Klei, op meer dan 40 cm diepte rustend op zware Duinkerke II-klei die op minder dan 100 cm rust op licht materiaal van de Duinkerke I-transgressie.
Argile, reposant a plus de 40 cm de profondeur sur de l'argile lourde de la transgression dunkerquienne II qui repose sur des matériaux légers de la transgression dunkerquienne I a moins de 100 cm.

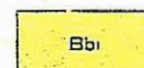
4 KREEKRUGGRONDEN IN HET MIDDELLAND SOLS DES CHENAUX A RELIEF INVERSE DANS LES POLDERS MOYENS



Slibhoudend zand tot zand, meer dan 100 cm.
Sable argileux ou sable, plus de 100 cm.

III. NIEUWLAND VAN HET ZWIN POLDERS RECENTS DU ZWIN

1 SCHORGRONDEN SOLS DE «SCHORRES» ZWARE SCHORGRONDEN SOLS DE «SCHORRES» LOUROS



Zware klei tot klei, op minder dan 60 cm diepte overgaand tot lichter materiaal.
Argile lourde ou argile, passant a des matériaux plus légers a moins de 60 cm de profondeur.



Zware klei tot klei, tussen 60 en 100 cm diepte overgaand tot lichter materiaal.
Argile lourde ou argile, passant a des matériaux plus légers entre 60 en 100 cm de profondeur.



Zware klei tot klei, meer dan 100 cm.
Argile lourde ou argile, plus de 100 cm.

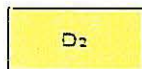


1 OVERDEKTE KREEKRUGGRONDEN
SOLS DE COUVERTURE DES CHENAUX A RELIEF INVERSE

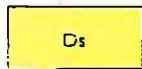
1 DUNEN DUNES



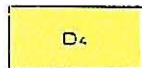
Lichte klei tot zavel, op minder dan 60 cm diepte overgaand tot zand.
Argile legere ou sablon, passant a du sable a moins de 60 cm de profondeur.



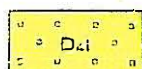
Lichte klei tot zavel, op meer dan 60 cm diepte veelal overgaand tot zand.
Argile legere ou sablon, passant ordinairement a du sable a plus de 60 cm de profondeur.



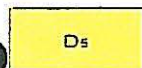
Klei, op minder dan 60 cm diepte overgaand tot zand.
Argile, passant a du sable a moins de 60 cm de profondeur.



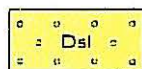
Zware klei tot klei, op minder dan 60 cm diepte overgaand tot lichter materiaal;
geen zand op minder dan 60 cm.
Argile lourde ou argile, passant a des matériaux plus legers a moins de 60 cm de profondeur; pas de sable a moins de 60 cm.



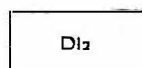
Lichte klei, overgaand tot klei die op minder dan 60 cm diepte overgaat tot lichter materiaal.
Argile legere, passant a de l'argile qui passe elle meme a des matériaux plus legers a moins de 60 cm de profondeur.



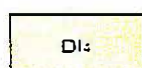
Zware klei tot klei, tussen 60 en 100 cm diepte overgaand tot lichter materiaal.
Argile lourde ou argile, passant a des matériaux plus legers entre 60 et 100 cm de profondeur.



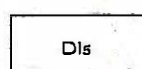
Lichte klei, overgaand tot klei die tussen 60 en 100 cm diepte overgaat tot lichter materiaal.
Argile legere, passant a de l'argile qui passe elle-meme a des matériaux plus legers entre 60 et 100 cm de profondeur.

OVERDEKTE KREEKRUGGRONDEN MET STORENDE LAAG OP GERINGE DIEPTE
SOLS DE COUVERTURE DES CHENAUX A RELIEF INVERSE, AVEC COUCHE PEU PERMEABLE A FAIBLE PROFONDEUR

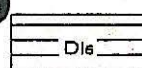
Stibhoudend zand, rustend op zavel of op lichte klei die op meer dan 60 cm diepte overgaat tot zand.
Sable argileux, reposant sur du sablon ou sur de l'argile legere qui passe a du sable a plus de 60 cm de profondeur.



Lichte klei tot zavel, tussen 20 en 40 cm diepte rustend op Duinkerke II-klei die op minder dan 60 cm overgaat tot lichter materiaal.
Argile legere ou sablon, reposant entre 20 et 40 cm de profondeur sur de l'argile de la transgression dunkerquienne II qui passe a des matériaux plus legers a moins de 60 cm.



Lichte klei tot zavel, tussen 20 en 40 cm diepte rustend op Duinkerke II-klei die tussen 60 en 100 cm overgaat tot lichter materiaal.
Argile legere ou sablon, reposant entre 20 et 40 cm de profondeur sur de l'argile de la transgression dunkerquienne II qui passe a des matériaux plus legers entre 60 et 100 cm.



Lichte klei tot zavel, op meer dan 40 cm diepte rustend op Duinkerke II-klei die op minder dan 100 cm overgaat tot lichter materiaal.
Argile legere ou sablon, reposant a plus de 40 cm de profondeur sur de l'argile de la transgression dunkerquienne II qui passe a des matériaux plus legers a moins de 100 cm.



Klei, tussen 20 en 40 cm diepte rustend op Duinkerke II-klei die op minder dan 60 cm overgaat tot lichter materiaal.
Argile, reposant entre 20 et 40 cm de profondeur sur de l'argile de la transgression dunkerquienne II qui passe a des matériaux plus legers a moins de 60 cm.



Klei, tussen 20 en 40 cm diepte rustend op Duinkerke II-klei die tussen 60 en 100 cm diepte overgaat tot lichter materiaal.
Argile, reposant entre 20 et 40 cm de profondeur sur de l'argile de la transgression dunkerquienne II qui passe a des matériaux plus legers entre 60 et 100 cm.



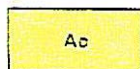
Klei, op meer dan 40 cm diepte rustend op Duinkerke II-klei die op minder dan 100 cm overgaat tot lichter materiaal.
Argile, reposant a plus de 40 cm de profondeur sur de l'argile de la transgression dunkerquienne II qui passe a des matériaux plus legers a moins de 100 cm.

2 DEKKLEIGRONDEN
SOLS DE L'ARGILE DE COUVERTURE

Zware klei tot klei, meer dan 100 cm.
Argile lourde ou argile, plus de 100 cm.

3 OVERDEKTE POELGRONDEN
SOLS DE COUVERTURE DES CUVETTES

Zware klei tot klei, op minder dan 100 cm diepte rustend op zware poelgrondklei.
Argile lourde ou argile, reposant sur de l'argile lourde des cuvettes a moins de 100 cm de profondeur.



Hoge duinen, al of niet gefixeerd.
Dunes elevees, fixees ou mouvantes.

2 OVERGANGSGRONDEN SOLS DE TRANSITION



Duinzand, op variërende diepte rustend op polderafzettingen.
Sable dunal, reposant sur des dépôts de polders a une profondeur variable.



Stibhoudend duinzand, op variërende diepte doorgaans rustend op polderafzettingen.
Sable dunal argileux, generalement reposant sur des dépôts de polders a une profondeur variable.

KUNSTMATIGE GRONDEN SOLS ARTIFICIELS

OO. OVERSLAGGRONDEN
SOLS DE DEPOTS DE RUPTURES DE DIGUES

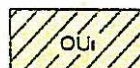
Lichte klei tot zavel, op minder dan 100 cm diepte veelal overgaand tot zand.
Argile legere ou sablon, passant generalement a du sable a moins de 100 cm de profondeur.



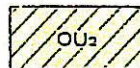
Lichte klei tot zavel, tussen 40 en 100 cm diepte rustend op klei die eventueel overgaat tot lichter materiaal.
Argile legere ou sablon, reposant entre 40 et 100 cm de profondeur sur de l'argile qui passe eventuellement a des matériaux plus legers.



Lichte klei tot zavel, tussen 20 en 40 cm diepte rustend op klei die eventueel overgaat tot lichter materiaal.
Argile legere ou sablon, reposant entre 20 et 40 cm de profondeur sur de l'argile qui passe eventuellement a des matériaux plus legers.



Uitgeveende gronden, licht profiel.
Sols detourbes a profil leger.



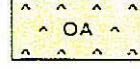
Uitgeveende gronden, zwaar profiel.
Sols detourbes a profil lourd.



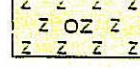
Uitgebrikte gronden, licht profiel.
Sols debriquetés a profil leger.



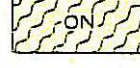
Uitgebrikte gronden, zwaar profiel.
Sols debriquetés a profil lourd.



Afgegraven gronden.
Sols déblayés.



Uitgezande gronden.
Sols dessables.



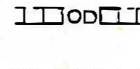
Opgehoogde gronden.
Sols remblayés.



Sterk vergraven gronden.
Sols fortement remaniés.



Verdwonen bewoningen.
Sols d'habitats anciens.



Oude of verflane dijen.
Anciennes digues.

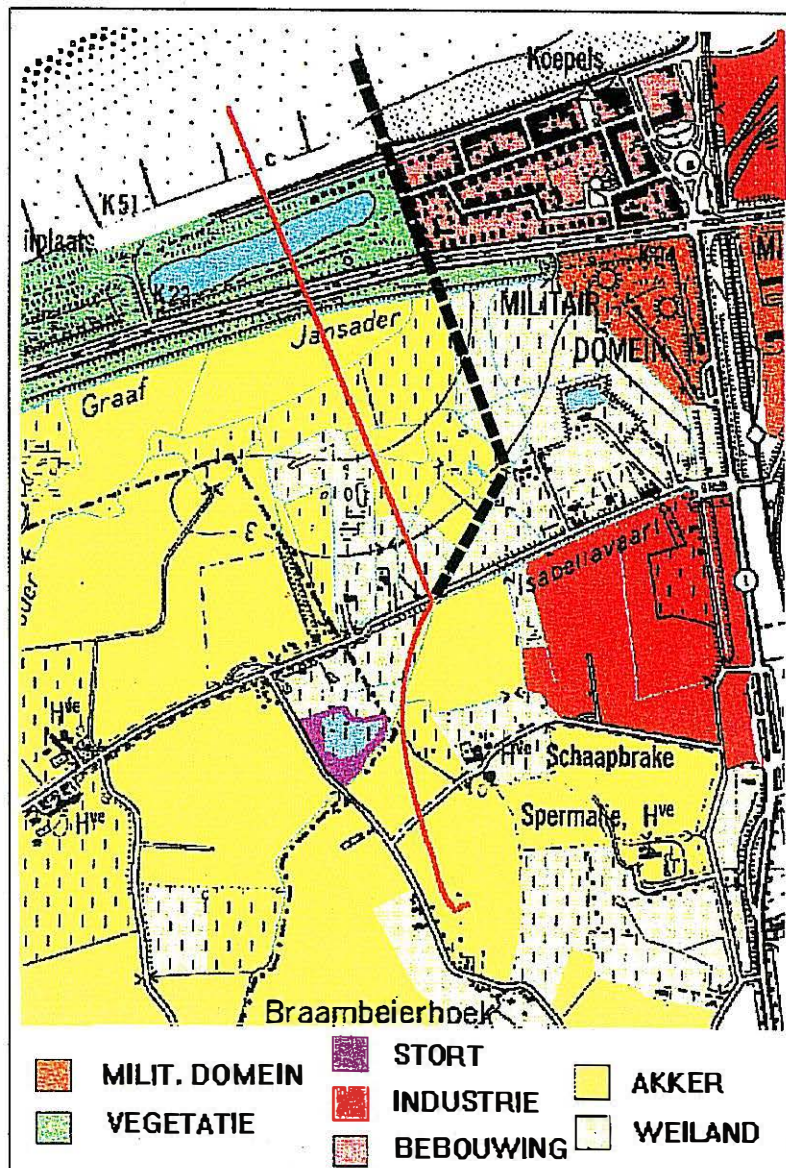


Gebouwd.
Batiments.

— • — Grens tussen de Duinstreek en de Polderstreek
Limite entre la région des Dunes et la région des Polders

— — — Grens tussen het Oudland en het Middelland.
Limite entre les Polders anciens et les Polders moyens

— — — Grens van het Nieuwland.
Limite des Polders récents



Figuur 3.1.1/2. Bodemgebruik

3.1.1.2. Ondergrond

3.1.1.2.A. Terreinwerk

In het bestek van dit project werden zes geo-elektrische sonderingen en drie geo-elektrische profileringen uitgevoerd, alle volgens de WENNER-opstelling. Daarnaast werden op een drietal plaatsen spoelboringen verricht met boorgatmetingen, waarna de boorgaten als peilbuis werden uitgerust. De ligging van de sondeerplaatsen, profileringen en boringen is aangeduid op figuur 3.1.1/3. Op grond van de resultaten van het terreinwerk en van bestaande studies werd de geologische bouw van het studiegebied opgesteld. Naast informatie betreffende de bouw van de ondergrond leverde het terreinwerk eveneens noodzakelijke gegevens betreffende de hydrogeologische bouw (zie 3.1.2.1.). Boorverslagen en boorgatmetingen vindt men in bijlage 3.1.1/1 terug.

3.1.1.2.B. Poldergebied

De tertiaire bouw is er van onder naar boven als volgt:

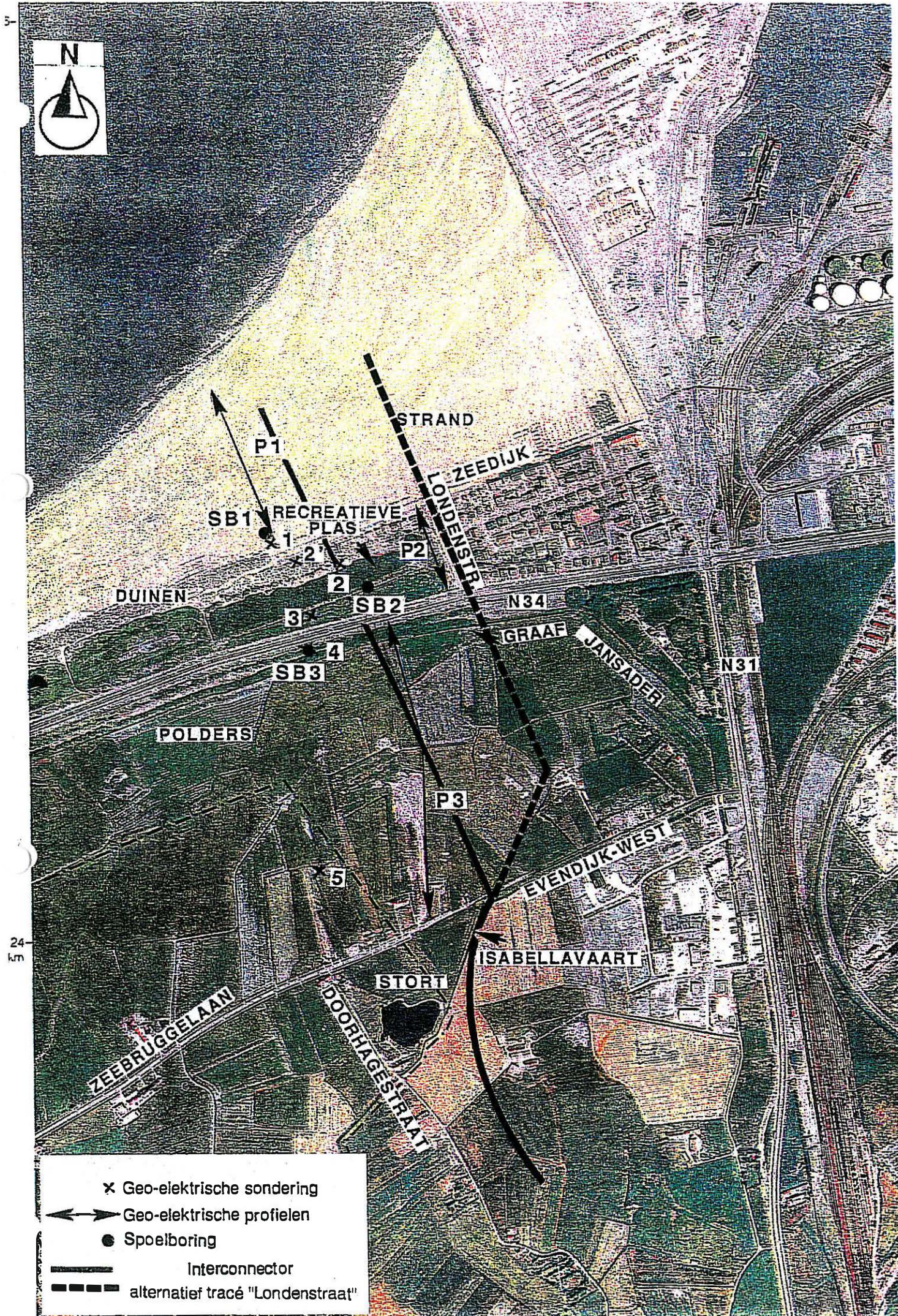
- Formatie van Hannut en Formatie van Tienen (Landeniaan L1 en L2); dikte ca. 60 m
- Formatie van Kortrijk (Ieperiaanklei - Yc); dikte ca. 145 m
- Formatie van Tielt
 - het Lid van Egem (Yd); kleihoudend fijn zand en zandhoudende klei; dikte ca. 20 m;
- Formatie van Gent
 - het Lid van Merelbeke (P1m); blauwgrijze vaste klei; dikte ca. 13 m;
 - het Lid van Pitten (P1c); zandhoudende klei; dikte ca. 6 m;
 - het Lid van Vlierzele (P1d); fijn zand met zandstenen; dikte ca. 6 m;
- Formatie van Knesselare
 - het Lid van Oedelem (P2) dat de top van het tertiair substraat vormt ter hoogte van het studiegebied; van onder naar boven kunnen vier eenheden onderscheiden worden (Depret, M., 1983):
 - 5 à 9 m weinig kleihoudend tot kleihoudend zeer fijn zand met zeer weinig fossielen: (eenheid T1);
 - 5 à 6,5 m weinig kleihoudend tot kleihoudend zeer fijn zand met zeer veel schelpen: (eenheid T2);
 - een laag van 6 à 7 m, die opvallend kleiiger is en op zijn beurt kan opgesplitst worden in een onderste en bovenste weinig fossielhoudende kleiige zone met daartussen schelprijk, zeer fijn zand: (eenheden T3, T4 en T5)

- een laag van ca. 4 m dikte, opgebouwd uit donkergroengrijs, weinig kleihoudend tot kleihoudend zeer fijn zand met schelpen en plaatselijk glauconietzandsteenbanken: (eenheid T6.1).

Op het tertiair substraat rusten kwartaire afzettingen waarin men een aantal eenheden kan onderscheiden (Depret, M., 1981):

- K1 : grindhoudend zand tot zandhoudend grind; de dikte kan variëren van enkele centimeters tot meerdere meters (Afzetting van Kaprijke);
- K2 : fijn tot middelmatig zand (K2.1), eventueel met leem- en kleihoudende zones; het geheel heeft een dikte van ca. 20 m (Afzetting van Moerkerke);
- K3 : grind (met schelpgruis) houdend, fijn tot middelmatig zand; de gemiddelde dikte bedraagt 2.5 m (Afzetting van Zeebrugge);
- K4 : grijs, fijn zand (K4.1) met dunne leem- en veenhoudende niveaus (K4.2); de eenheid heeft een dikte van ca. 10 m (ca. 9,5 m K4.1 en ca. 0,5 m K4.2) (Afzetting van Damme);
- K5 : zandlagen (K5.2) van elkaar gescheiden door lemige en venige niveaus (K5.1); de dikte van het ganse pakket bedraagt ca. 3 m in het studiegebied (Afzetting van Eeklo);
- K6 : blauwgrijze, leemhoudende kleilaag; de dikte bedraagt maximaal 0,65 m (Afzetting van Calais);
- K7 : donkerbruine veenlaag, de onderste 10 tot 40 cm bestaan uit een sterk verteerde zwarte amorfe massa; op sommige plaatsen bevat het veen laagjes veenhoudende klei en leem tot klei- en leemhoudend veen; ter hoogte van de kreekruggen ontbreekt de eenheid geheel of gedeeltelijk (het Oppervlakteveen);
- K8 : Op het veen of in de diep ingesneden krekken worden zandige, kleiige, lemige en venige afzettingen waargenomen; in de vroegere krekken overheerst fijn zand (K8.1) met klei-, leem- en/of veenbrokken en aan de basis een schelplaag, in het studiegebied bedraagt de dikte ca. 3 tot 4 m; op de veenplaat en op het zand (K8.1) ligt een 1 tot 4 m dikke klei-leemlaag (K8.3), deze is meestal kleiiger boven het veen en zandiger boven de krekken (Afzetting van Duinkerke);
- K9 : antropogene eenheid, ontstaan door de opvulling van veenputten; het oorspronkelijk op het veen liggend dek (klei en lichte klei) is weerspiegeld in de veenopvulling
- K10: recente aanvullingen en vergravingen.

Figuur 3.1.1/4 schematiseert voor het poldergebied de geologische bouw tot op het tertiair substraat. Met uitzondering van de bovenste lagen geldt die bouw eveneens voor het duingebied en het strand.

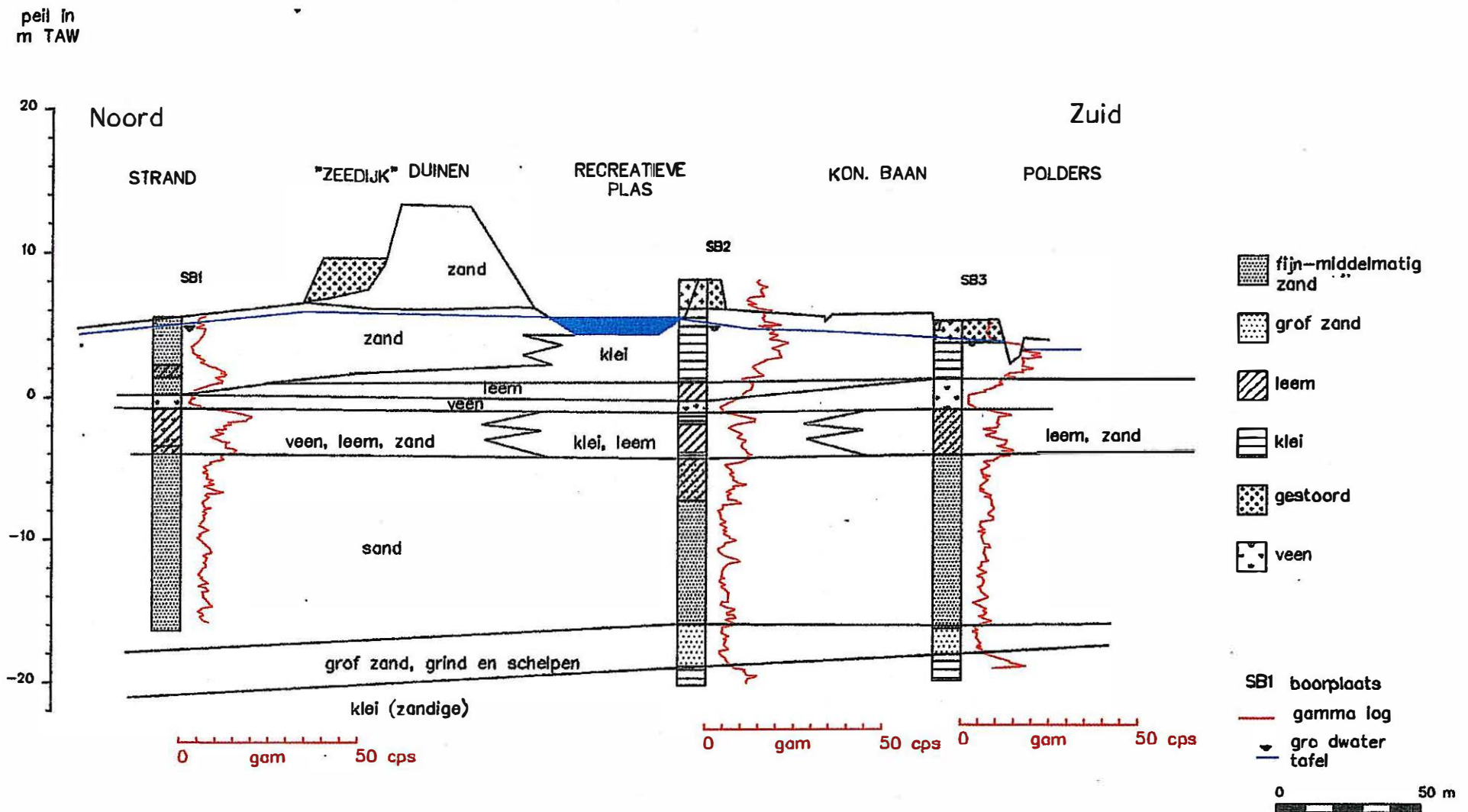


Figuur 3.1.1/3. Ligging van de terreinwaarnemingen met aanduiding van het tracé

3.1.1.2.C. Duingebied en strand

Het duingebied en het strand hebben een gelijkaardige bouw. Vooral recente duin- en strandprocessen hebben hier een rol gespeeld in de ontwikkeling van de bovenste lagen. De bouw wordt verduidelijkt op figuur 3.1.1/5. De diepte van de top van het Tertiair ligt op -18 à -20 m T.A.W.. Hierop rust een ca. 2 m dikke laag van grof zand, schelpfragmenten en grind. Vanaf -16 tot -4 m T.A.W. wordt fijn tot zeer fijn zand aangeboord. Boven het homogeen zandpakket ligt een ca. 3 à 4 m dik heterogene eenheid; in boring 1 bestaat deze uit een afwisseling van dunne veen-, leem- en zandlaagjes, in boring 2 uit zware klei en leem en in boring 3 uit leem en zand. Boven het heterogeen pakket komt een donkerbruine veenlaag voor; de dikte ervan bedraagt ca. 0.5 m in boring 1 en 2 en ca. 3,0 m in boring 3.

De geologische bouw van de lagen boven het veenpakket wordt gekenmerkt door een sterke laterale heterogeniteit. In de boringen 3 en 2 werd hoofdzakelijk klei en zware klei aangetroffen onder aangevoerde grond, respectievelijk zand (zone tussen N34 en Graaf Jansader) en steenslag (boring 2). In boring 1 (strand) is het veenpakket bedekt door fijn zand.



Figuur 3.1.1/5. Geologische bouw ter hoogte van het natuurgebied "de Fonteintjes" (Vermoortel & De Brauck, 1994).

3.1.1.2.D. Klasse-III stort Doornhagestraat

Plaatselijk bestaat de ondergrond (maaiveld +3,5) uit lichte Duinkerke-III- en Duinkerke-II klei die tussen 60 en 100 cm overgaat in zandig materiaal (ca. 30 m dik).

Ter hoogte van de inrichting wordt bouwafval (niet recupereerbare, "inerte" afvalstoffen) in een waterplas gestort. De vijver, ontstaan door een vroegere onvergunde zandwinning, heeft een vermoedelijke diepte van 7 m. Het stort heeft een totale oppervlakte van ca. 2,5 ha, waarvan een vijver ca. 1 ha inneemt. Na opvulling van de vijver moet het stort worden afgedekt met als eindbestemming de omzetting tot landbouwgrond. De stortactiviteiten worden voorafgegaan door een sortering van het afval in de volgende fracties:

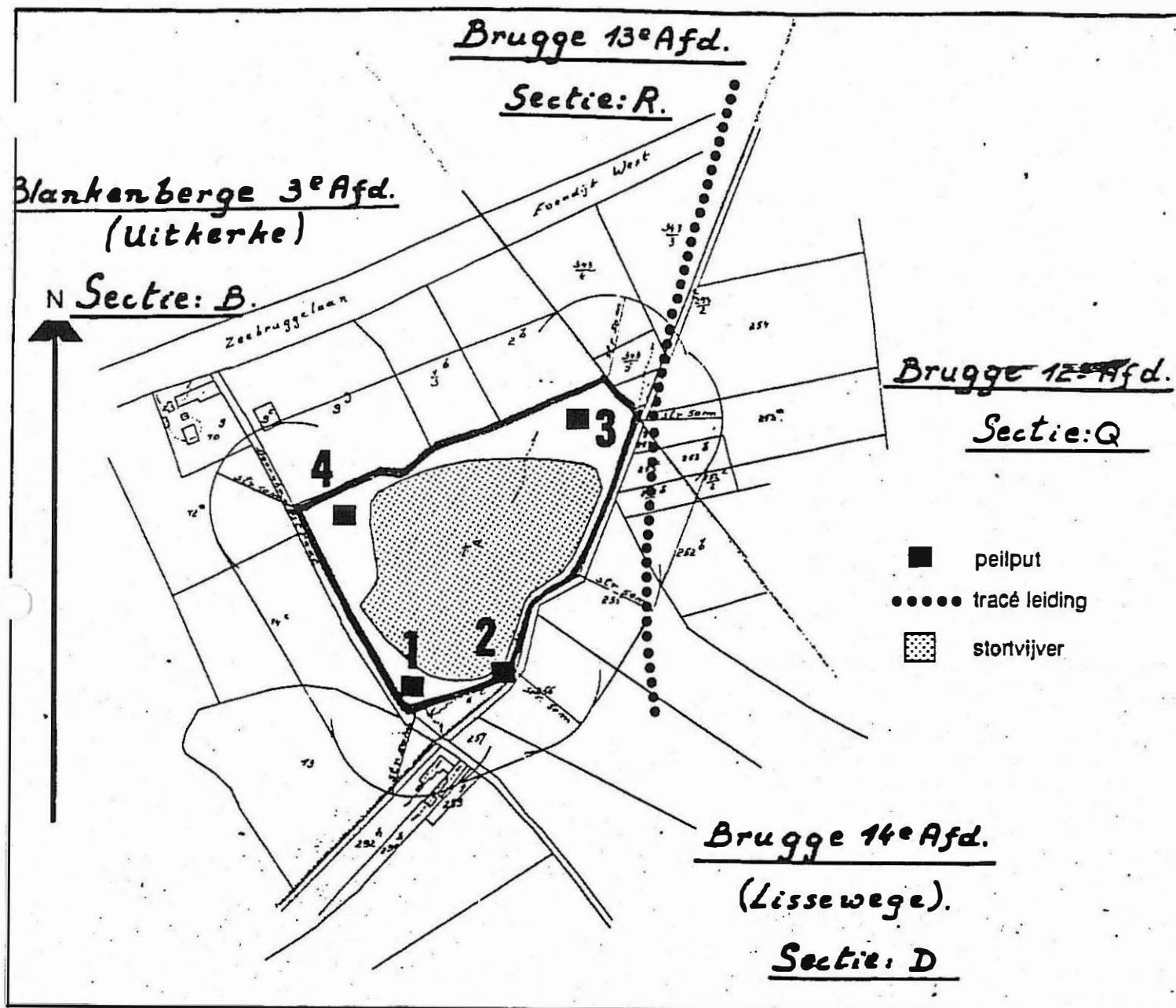
- de brandbare fractie (papier, karton, plastic) wordt afgevoerd naar de verbrandingsoven van de IVBO te Brugge;
- de fractie schroot wordt afgevoerd naar een schroothandelaar;
- de fractie recupereerbare inerte afvalstoffen wordt aangewend als funderingsmateriaal;
- de niet-recupereerbare fractie wordt in de vijver gestort.

De ligging van het stortterrein en van de peilbuizen (zie 3.1.2.1.C.5.) is aangegeven op figuur 3.1.1/6.

Het stort wordt momenteel uitgebaat (huidige vergunning tot 08/03/95) door Trans. Vanheede (Dullaardstraat 4, 8940 Wervik). Bij de OVAM staat het bekend onder het nummer 8370 W 10 015, bij de Provincie onder het registratienummer 8370 B 03 001.

De stortvijver wordt omgeven:

- in het westen en noordwesten door een ca. 2 m hoge grondberm en landbouwgrond met de Doornhagestraat als begrenzing;
- in het noorden door weiland en de Evendijk-West;
- in het oosten door een dam (begrenzing Lisseweegs vaartje/Isabellavaart);
- in het zuiden door het Lisseweegs vaartje/Isabellavaart en akkers;
- in het zuidwesten door de inrit, een stapelplaats van de gesorteerde en te sorteren materialen en de Doornhagestraat;



Figuur 3.1.1/6. Ligging van het klasse-III stort Doornhagestraat

3.1.2. WATER

3.1.2.1. Grondwater

In het bestek van deze studie is één watervoerende laag van belang, nl. deze in de hoofdzakelijk zandige kwartaire afzettingen die samen met het Lid van Oedelem en het Lid van Vlierzele, één watervoerende laag vormen.

3.1.2.1.A. Hydraulische parameters

De volgende parameterwaarden werden uit de gegevens afgeleid:

- het complex vanaf de Afzetting van Damme tot en met de Afzetting van Kaprijke (K4 tot K1) mag aanzien worden als één doorlatende laag met een doorlatendheid van gemiddeld 11 m/d;
- de Afzetting van Eeklo fungeert in haar geheel als een slecht-doorlatende laag met een gemiddelde doorlatendheid van 3 m/d;
- de doorlatendheid van de met zand opgevulde krekken (K8.1) van de Afzetting van Duinkerke is in overeenstemming met die van de dieper liggende kwartaire eenheden;
- bij een pompproef (Vannieuwenborg, 1973) werd een gemiddelde k-waarde voor de kwartaire sedimenten van 7.0 tot 10.3 m/d gevonden;
- voor het Lid van Oedelem zijn er nabij het studiegebied geen gegevens voorhanden betreffende de doorlatendheid; voor litologisch gelijkaardige afzettingen van het Lid van Oedelem werd uit de korrelverdeling een maximale k-waarde van 0,02 m/d afgeleid (De Breuck et al., 1984);
- een horizontale doorlatendheid van 0.001 m/d voor het veenpakket.

3.1.2.1.B. Grondwaterstijghoogten

In de loop van april en juli '94 werden in alle peilbuizen stijghoogten gemeten. Deze werden omgerekend naar zoetwaterstijghoogten; de waarden zijn opgenomen in tabel 3.1.2/1. De filters van de diepe peilbuizen (F1) bevinden zich net iets boven de basis van de kwartaire afzettingen; zij geven de grondwaterstand weer van het kwartair en het tertiair grondwaterreservoir. De ondiepe filters (F2) bevinden zich aan de top van het homogeen zandig pakket onder de "slecht-doorlatende" deklaag; de gemeten stijghoogte is representatief voor de bovenste lagen van het grondwaterreservoir.

Tabel 3.1.2/1: peilbuis- en stijghoogtegegevens

parameter	SB1F1	SB1F2	SB2F1	SB2F2	SB3F1	SB3F2
maaiveld in m T.A.W.	+5,76	+5,56	+8,10	+8,10	+5,02	+5,02
top peilbuis in m T.A.W.	+5,76	+5,76	+8,07	+8,04	+5,02	+5,12
stijghoogte april '94 in m T.A.W.	+3,45	+3,41	+2,83	+3,04	+2,87	+3,01
zoetwatersstijghoogte in m T.A.W.	+3,59	+3,42	+3,08	+3,04	+3,03	+3,02
stijghoogte juli '94 in m T.A.W.	/	/	+2,73	+2,84	+2,80	+2,80
zoetwaterstijghoogte in m T.A.W.	/	/	+2,99	+2,95	+2,97	+2,81

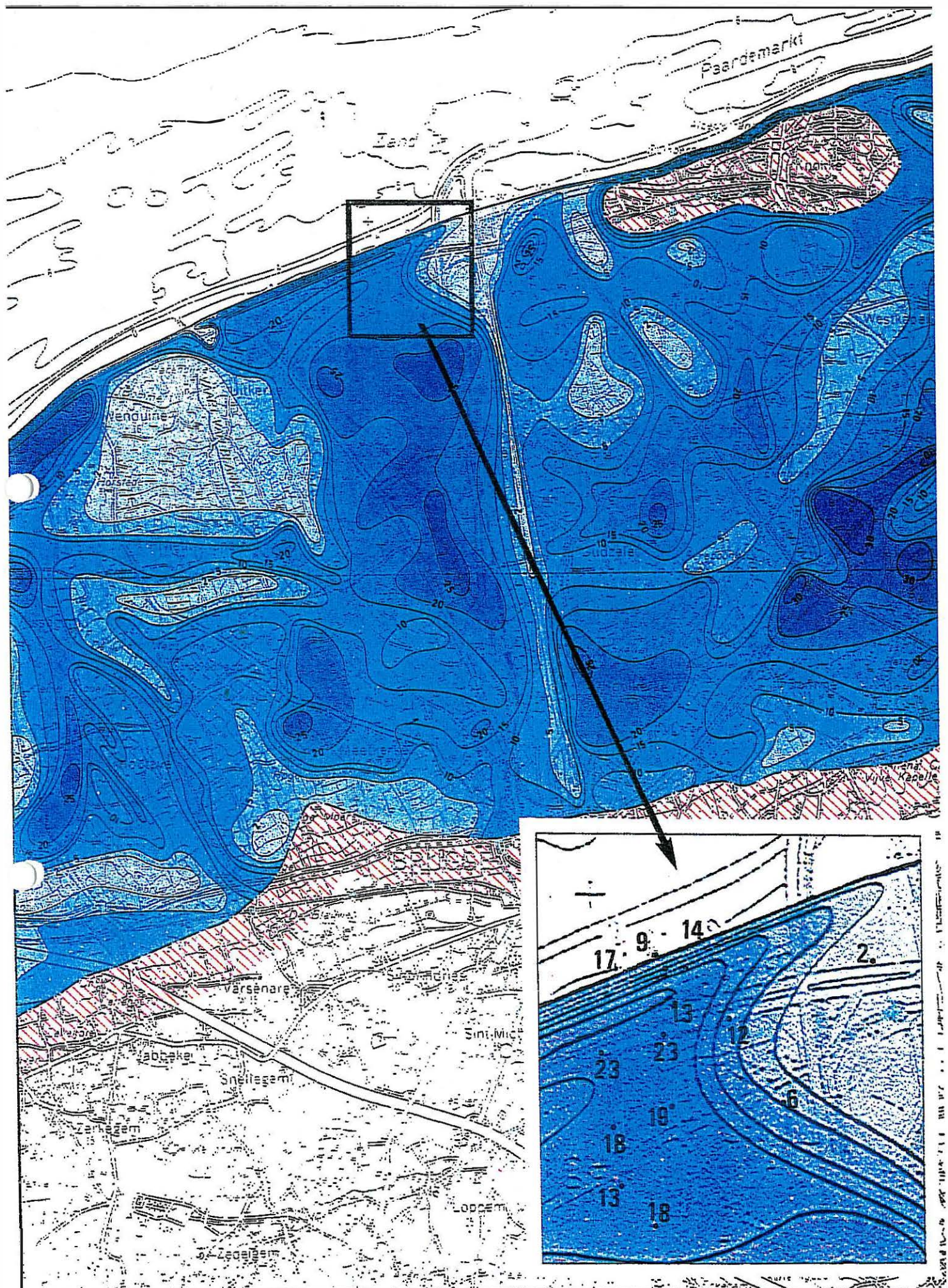
Op drie plaatsen is er een geringe opwaartse grondwaterstroming. Het verschil in zoetwaterstijghoogte in de ondiepe en de diepe filter bedroeg in april 0,17 m in put 1; 0,04 m voor put 2 en 0,01 m voor put 3. De metingen van juli (na een langdurige en hevige droogte) wijzen op een gelijkaardig stromingspatroon.

Het stijghoogteverschil tussen de 3 meetplaatsen is weinig significant; men kan aannemen dat er geen waarneembare horizontale grondwaterstroming is.

3.1.2.1.C. Grondwaterkwaliteit

3.1.2.1.C.1. Natuurlijke verzilting

De kwaliteit van het grondwater in het studiegebied wordt grotendeels bepaald door de "natuurlijke" verzilting. Figuur 3.1.2/1 geeft een uittreksel van de verziltingskaart (De Breuck et al., 1974) voor het studiegebied; de diepte van het grensvlak tussen zoet en zout water wordt aangeduid door middel van klassen. Een grondwater wordt als zout omschreven wanneer het zoutgehalte (TDS) ervan hoger is dan 1500 mg/l. De kaart werd opgesteld op basis van elektrische sonderingen. Vijf elektrische metingen (Wenner-sonderingen), uitgevoerd in het bestek van dit project, geven bijkomende puntgegevens betreffende de diepte van het grensvlak.



Figuur 3.1.2/1. Diepte van het grensvlak tussen zoet en zout water in de freatische laag ter hoogte van het studiegebied (volgens DE BREUCK, et al. 1974)

3.1.2.1.C.2. Bespreking verziltingskaart en geo-elektrische sonderingen

De resistiviteitsmeting uitgevoerd op het strand geeft een diepte van 9.5 m (peil -3.6 T.A.W.) voor het grensvlak zoet-zout grondwater: de bovenste meters bevatten eveneens zout grondwater. De geo-elektrische sonderingen uitgevoerd in het bestek van dit project nabij het natuurgebied "de Fontejntjes", wijzen op een diepteligging van 17,5 m (peil -3,0) onder de duinenrij en 13, 14 en 23 m (peilen -5.8, -6.8 en -7.7) ter hoogte van de recreatievijver. De metingen (zowel oude als recente) ten zuiden van de Graaf Jansader wijzen op een diepte van het grensvlak van meer dan 20 m (peil minder dan -16) voor de polders.

Volgens de verziltingskaart komt het grensvlak voor op een diepte van meer dan 20 m (peil -6.0) in het duinengebied en tussen 15 en 20 m diepte (peil -8 à -13) nabij de recreatievijver. Het grensvlak in het poldergebied ligt tussen 15 en 20 m (peil -11,5 à -16,5) voor de zone ten westen van het tracé; langs de oostrand vermindert de diepte van 15 m (peil -11,5) nabij het tracé tot minder dan 2 m (peil +1.4) ter hoogte van de baan Brugge-Zeebrugge (N31).

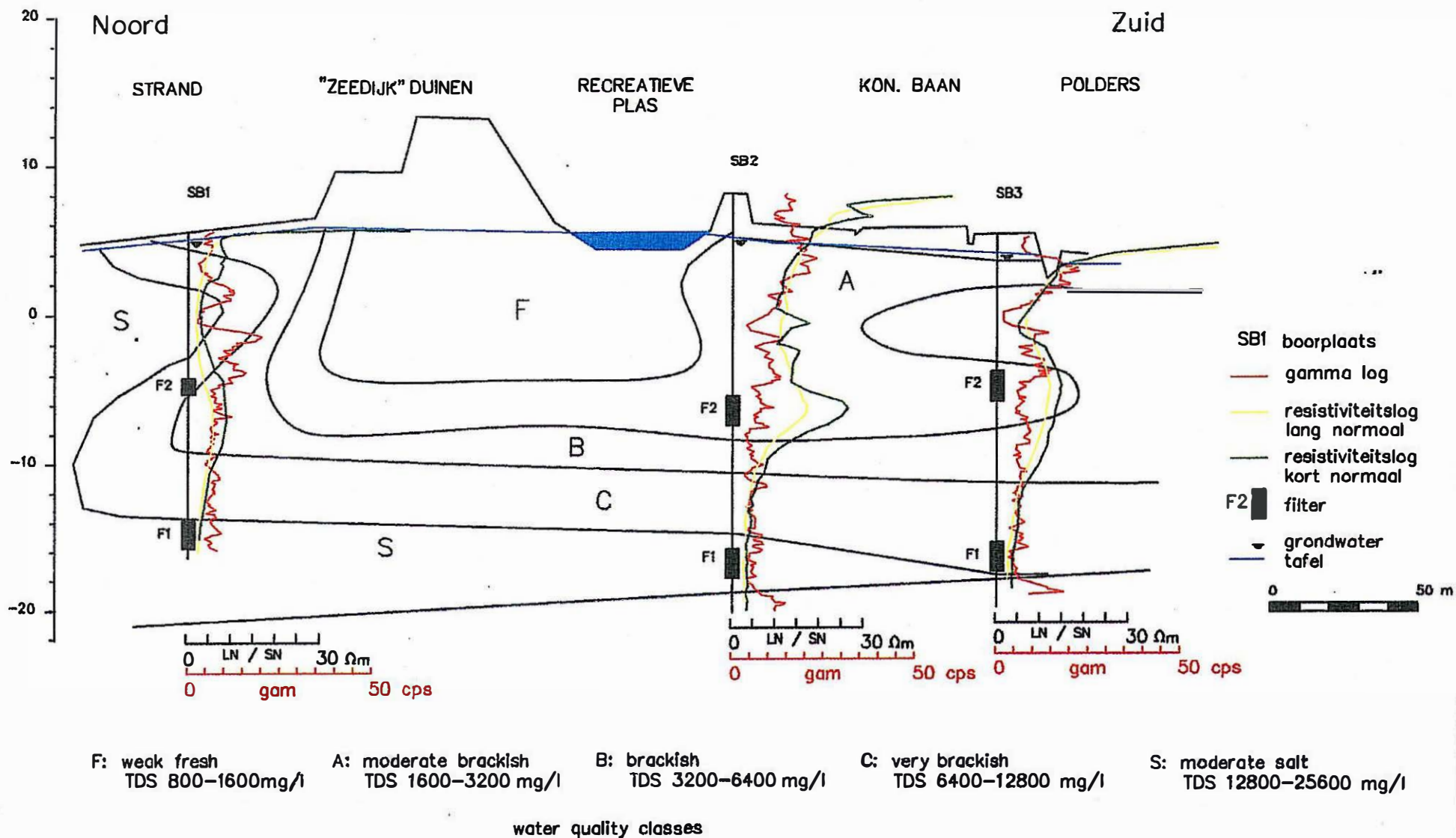
3.1.2.1.C.3. Resistiviteitsprofiel.

In alle boorgaten, uitgevoerd in het bestek van deze studie, werden geofysische boorgatmetingen (o.a. resistiviteitsmetingen) verricht. Op basis van deze metingen werd het resistiviteitsprofiel getekend (figuur 3.1.2/2.). Dit geeft, voor het natuurgebied, het verloop van het zoutgehalte in de diepte langs het hoofdtracé.

De doorsnede toont de dominantie van zout tot brak grondwater. Onder de recreatievijver en in het duingebied komt een beperkte zoetwaterlens met zoet tot matig zoet grondwater voor. Onder het peil -10, is het grondwater steeds zeer brak of zout. Deze zone stemt overeen met de zandlaag onder het veen-leem-klei-zand complex. Onder het strand komt het zoute grondwater zeer ondiep voor (praktisch vanaf het maaiveld); tussen de peilen -2 en -10 is het grondwater slechts matig zout. Nabij de poldergrens (ter hoogte van de Graaf Jansdijk) ligt het grensvlak eveneens ondiep.

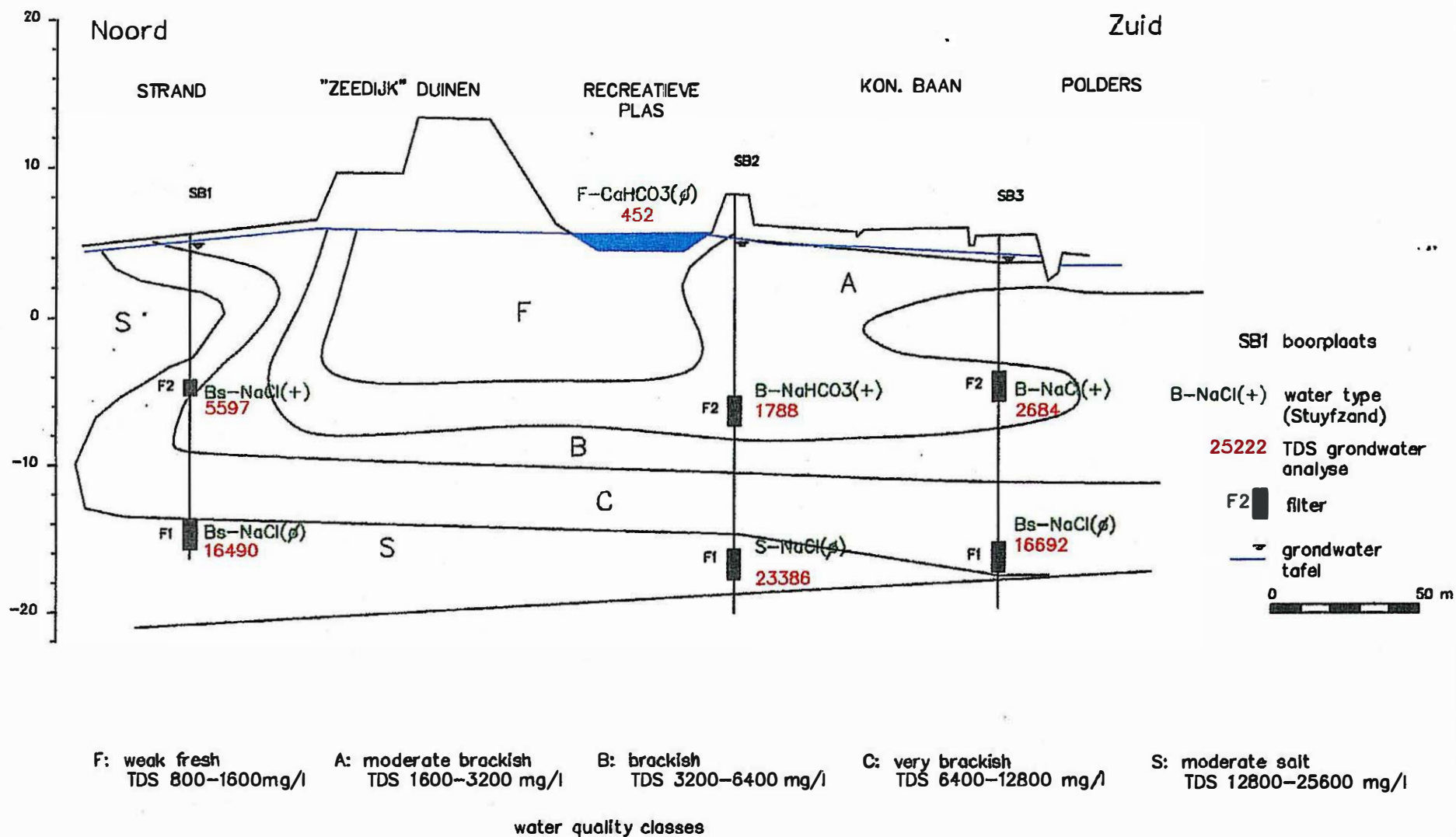
Er werd geen gedetailleerd oost-west resistiviteitsprofiel van Zeebrugge-haven naar Blankenberge toe opgemaakt. Wel staat vast dat de zoetwaterlens ter hoogte van de bebouwde zone van Zeebrugge verder afneemt en verdwijnt ter hoogte van het Boudewijnkanaal. Over de uitbreiding naar het westen bestaat minder zekerheid. Alhoewel direct ten westen van de recreatievijver geen permanent natte plas voorkomt (bron van zoet water) is de uitbreiding (breedte) van de duinengordel daar belangrijker dan ter hoogte van de onderkruising. Naar het westen kan de zoetwaterlens zowel toe- als afnemen.

in
m TAW



Figuur 3.1.2/2. Resistiviteitsprofiel ter hoogte van het natuurgebied "de Fonteyntjes" (Vermoortel en De Breuck, 1994).

peil in
m TAW



Figuur 3.1.2/3. Resultaten grond- en oppervlaktewateranalyse voor het natuurgebied "de Fonteintjes" (Vermoortel & De Breuck, 1994).

3.1.2.1.C.4. Grondwateranalysen

Uit de zes peilbuizen werd telkens één watermonster genomen waarop een aantal parameters werd bepaald. De analyseresultaten zijn weergegeven in de tabellen 3.1.2/2-7. De som van kationen en anionen (in mg/l) bepaalt de hoeveelheid TDS (Total Dissolved Solids) en is een maat voor het zoutgehalte. Daarnaast werden de analyseresultaten geïnterpreteerd volgens de classificatie van Stuyfzand (Stuyfzand, 1986). Het zoutgehalte (TDS), de geleidbaarheid en het watertype (volgens Stuyfzand en volgens De Moor en De Breuck) van de zes grondwaterstalen en het duinmeertje zijn opgenomen in tabel 3.1.2/8. De analyses bevestigen het resistiviteitsprofiel.

Volgens de classificatie van De Moor en De Breuck is het grondwater van alle diepe peilbuizen matig zout; het water van de ondiepe peilbuizen is matig brak (SB2 en SB3) of brak (SB1) en van het duinmeertje matig zoet. Volgens de classificatie van Stuyfzand is het water van de diepe peilputten brak tot zout (SB1 en SB3) of zout (SB2); het water van de ondiepe peilbuizen is brak tot zout (SB1) of brak (SB2 en SB3) en van het duinmeertje zoet. Volgens deze laatste classificatie is het water van de diepe peilbuizen in evenwicht, terwijl dat van de ondiepe gekenmerkt wordt door een zoet water aanrijking waarbij het oorspronkelijke zoute water geleidelijk aan verdrongen wordt (in de diepte) door zoet neerslagwater.

Volgens de geo-elektrische sonderingen ligt, zowel ter hoogte van het natuurgebied als de polders, het zoet-zout grensvlak op grote diepte (tot meer dan 20 m). Boorgatmetingen en grondwateranalysen wijzen op een beperkte zoetwaterlens onder de recreatievijver (en onder de duinen); het zoute grondwater komt er ondiep voor.

Tabel 3.1.2/2: grondwateranalyse SB1F1

geleidbaarheid $\mu\text{S/cm}$			22300		
pH			7.32		
tot. hardheid $^{\circ}\text{F}$			358.68		
IONENBALANS					
kationen	in mg/l	in meq/l	anionen	in mg/l	in meq/l
Na ⁺	4655.00	202.391	Cl ⁻	8537.00	240.750
K ⁺	201.00	5.141	SO ₄ ²⁻	1119.10	23.315
Ca ²⁺	307.69	15.361	NO ₃ ⁻	8.40	0.135
Mg ²⁺	632.00	51.974	NO ₂ ⁻	0.01	0.000
Fe ^{2+/3+}	1.12	0.041	HCO ₃ ⁻	102236	16.76
Mn ²⁺	0.17	0.006	PO ₄ ²⁻	3.15	0.099
NH ₄ ⁺	2.83	0.157	CO ₃ ²⁻	0.00	0.000
som	5799.81	275.071	som	10690.02	281.060
error %		1.08			
TDS mg/l		16489.83			
type		S - matig zout			

Tabel 3.1.2/3: grondwateranalyse SB1F2

geleidbaarheid $\mu\text{S/cm}$			7990,00		
pH			7,21		
tot. hardheid $^{\circ}\text{F}$			126,27		
IONENBALANS					
kationen	in mg/l	in meq/l	anionen	in mg/l	in meq/l
Na ⁺	1472,00	64,000	Cl ⁻	2552,00	71,968
K ⁺	99,20	2,537	SO ₄ ²⁻	60,51	1,261
Ca ²⁺	109,30	5,457	NO ₃ ⁻	5,00	0,081
Mg ²⁺	203,50	16,735	NO ₂ ⁻	0,00	0,000
Fe ^{2+/3+}	0,19	0,007	HCO ₃ ⁻	1056,52	17,320
Mn ²⁺	0,06	0,002	PO ₄ ²⁻	6,47	0,204
NH ₄ ⁺	12,00	0,665	CO ₃ ²⁻	0,00	0,000
som	1916,25	89,404	som	3680,50	90,834
error %		0,79			
TDS mg/l		5596,75			
type		B - brak			

Tabel 3.1.2/4: grondwateranalyse SB2F1

geleidbaarheid $\mu\text{S/cm}$			28900		
pH			6.93		
tot. hardheid $^{\circ}\text{F}$			468.64		
IONENBALANS					
kationen	in mg/l	in meq/l	anionen	in mg/l	in meq/l
Na ⁺	6725.00	292.391	Cl ⁻	12287.00	346.503
K ⁺	259.90	6.648	SO ₄ ²⁻	463.62	9.659
Ca ²⁺	412.96	20.617	NO ₃ ⁻	39.00	0.629
Mg ²⁺	872.00	71.711	NO ₂ ⁻	0.00	0.000
Fe ^{2+/3+}	0.50	0.018	HCO ₃ ⁻	2309.46	37.860
Mn ²⁺	0.09	0.003	PO ₄ ²⁻	4.46	0.141
NH ₄ ⁺	11.90	0.660	CO ₃ ²⁻	0.00	0.000
som	8282.35	392.048	som	15103.54	394.792
error %	0.35				
TDS mg/l	23385.89				
type	S - matig zout				

Tabel 3.1.2/5: grondwateranalyse SB2F2

geleidbaarheid $\mu\text{S/cm}$			2990,00		
pH			7,49		
tot. hardheid $^{\circ}\text{F}$			30,20		
IONENBALANS					
kationen	in mg/l	in meq/l	anionen	in mg/l	in meq/l
Na ⁺	387,50	16,848	Cl ⁻	365,00	10,293
K ⁺	55,10	1,409	SO ₄ ²⁻	11,11	0,231
Ca ²⁺	36,63	1,779	NO ₃ ⁻	4,70	0,076
Mg ²⁺	45,50	3,742	NO ₂ ⁻	0,00	0,000
Fe ^{2+/3+}	1,30	0,047	HCO ₃ ⁻	866,20	14,200
Mn ²⁺	0,16	0,006	PO ₄ ²⁻	7,24	0,229
NH ₄ ⁺	9,00	0,499	CO ₃ ²⁻	0,00	0,000
som	534,19	24,330	som	1254,25	25,029
error %	1,42				
TDS mg/l	1788,44				
type	A - matig brak				

Tabel 3.1.2/6: grondwateranalyse SB3F1

geleidbaarheid $\mu\text{S/cm}$			21600		
pH			7.24		
tot. hardheid $^{\circ}\text{F}$			338.61		
IONENBALANS					
kationen	in mg/l	in meq/l	anionen	in mg/l	in meq/l
Na ⁺	4825.00	209.783	Cl ⁻	8617.00	243.006
K ⁺	202.90	5.190	SO ₄ ²⁻	1043.74	21.745
Ca ²⁺	380.57	19.000	NO ₃ ⁻	10.00	0.161
Mg ²⁺	566.00	46.546	NO ₂ ⁻	0.00	0.000
Fe ^{2+/3+}	1.41	0.051	HCO ₃ ⁻	1038.22	17.020
Mn ²⁺	0.24	0.009	PO ₄ ²⁻	2.08	0.066
NH ₄ ⁺	4.60	0.255	CO ₃ ²⁻	0.00	0.000
som	5980.72	280.833	som	10711.04	281.998
error %		0.21			
TDS mg/l		16691.76			
type		S - matig zout			

Tabel 3.1.2/7: grondwateranalyse SB3F2

geleidbaarheid $\mu\text{S/cm}$			3780,00		
pH			7,63		
tot. hardheid $^{\circ}\text{F}$			49,41		
IONENBALANS					
kationen	in mg/l	in meq/l	anionen	in mg/l	in meq/l
Na^{+}	649,50	28,239	Cl^{-}	784,00	22,109
K^{+}	73,70	1,885	SO_4^{2-}	6,17	0,129
Ca^{2+}	55,06	2,749	NO_3^{-}	4,70	0,076
Mg^{2+}	85,50	7,031	NO_2^{-}	0,00	0,000
$\text{Fe}^{2+/3+}$	0,42	0,015	HCO_3^{-}	1111,42	18,220
Mn^{2+}	0,04	0,001	PO_4^{2-}	5,39	0,170
NH_4^{+}	8,20	0,455	CO_3^{2-}	0,00	0,000
som	872,42	40,376	som	1811,58	40,704
error %	0,41				
TDS mg/l	2684,10				
type	A - matig brak				

Tabel 3.1.2/8: synthese grondwateranalysen.

monster	TDS in mg/l	geleidbaarheid in $\mu\text{S}/\text{cm}$	type *	type **
SB1F1	16490	22300	S matig zout	Bs8- NaCl° brak - zout
SB1F2	5597	7990	B brak	Bs6- NaCl^{+} brak - zout
SB2F1	23386	28900	S matig zout	S8- NaCl° zout
SB2F2	1788	2990	A matig brak	B4- NaHCO_3^{+} brak
SB3F1	16692	21600	S matig zout	Bs8- NaCl° brak - zout
SB3F2	2684	3780	B brak	B5- NaCl^{+} brak
recr. plas	452	681	V matig zoet	F3- CaHCO_3° zoet

Het watermonster uit de diepe putten is steeds matig zout; dat van de ondiepe peilbuizen is matig brak (site 2 en 3) of brak (site 1) (De Moor en De Breuck, 1969). Volgens de classificatie van Stuyfzand is het water van de zes peilbuizen brak tot zout. Het suffix "-" duidt op een (vroegere) zoutwaterintrusie, het suffix "+" op een (vroegere) zoetwateraanrijking en het suffix "°" op een evenwichtstoestand. De diepe zone (peilbuizen F1) is in evenwicht, terwijl de ondiepe zone gekenmerkt wordt door de verdringing van zout door zoet water. TDS en watertype (volgens Stuyfzand) zijn aangeduid op figuur 3.1.2/3.



3.1.2.1.C.5. Grondwaterkwaliteit rond het klasse-III stort Doornhagestraat

Volgens de verziltingskaart ligt het grensvlak tussen zoet en zout water er op ca. 20 m diepte. De stortvergunning vermeldt een diepte van 1,5 tot 2,0 m voor de grondwatertafel; de door ons vastgestelde diepte bedroeg ca. 1,0 m.

Rond het stort liggen vier controleputten (ligging zie figuur 3.1.1/6.). Net zoals het stortpercolaat worden zij jaarlijks bemonsterd. De resultaten werden opgenomen in het verslag (tabel 3.1.2/9 tot 3.1.2/12). De parameterwaarden werden getoetst aan de gangbare normen in het Vlaamse Gewest; de waarden in vet overschrijden de richtwaarde, de onderlijnde de grenswaarde. De parameters Pb, Zn, Cd en As werden eveneens getoetst aan de VROM-norm voor grondwater (tabel 3.1.2/13); de waarden in vet overschrijden de A-norm, de onderlijnde de B-norm en de cursieve de C-norm.

Tabel 3.1.2/9: grondwateranalyse peilput 1

parameter	VL. GEWEST		9/88	11/89	10/90	09/92	06/94
	G	I					
pH	6,5-8,5		6,97	7,80	7,95	8,45	8,75
T °C	22	25	12,7	13,6	15,9	15	14,0
geleidb. $\mu\text{S}/\text{cm}$	1000		1419	1160	1142	1390	1240
droogrest mg/l			1254	1151	1100	1110	1160
asrest mg/l			1228	758	800	850	780
Kj.-N mg/l	1		1,56	3,21	61,6	1,7	2,6
NO_3^- mg/l	25	50	0,44	3,6	7,55	8,9	3,2
NO_2^- mg/l			0,009	0,05	0,01	<0,01	<0,01
Cl^- mg/l	200		140,1	92	12,25	111	159
SO_4^{2-} mg/l	150	250	268	258	279,8	207	183
Na^+ mg/l			69	50	46	46	63
K^+ mg/l			7,4	9	9,5	11	25
Ca^{2+} mg/l			301	264	227,5	142	196
Mg^{2+} mg/l			26	41	35,5	38	37
Pb $\mu\text{g}/\text{l}$		50	16	39	51	31	76
Zn $\mu\text{g}/\text{l}$	500	3000	40	44	140	250	115
Cd $\mu\text{g}/\text{l}$	1	5	3	5,5	3,3	<10	12
As $\mu\text{g}/\text{l}$	10	50	2	0,35	20,5	7	<10
sulfiet mg/l					0		
COD mg/l	30		53,5	32	31,5	37	13
BOD mg/l	<3		<5,6	1,9	9,7	<1	<5
NH_4^+ mg/l	0,05				0,37		
buffer pH4.3 meq/l					2,02	2,6	2,13
buffer pH8.3 meq/l			10,78	7,25	0,59		<0,01
opgelost Fe mg/l	100	300					
oxydeerb. mg/l			8,1	8,1	7,4	5	<5

G: richtwaarde I: grenswaarde

Tabel 3.1.2/10: grondwateranalysen peilput 2

parameter	VL. GEWEST		9/88	11/89	10/90	09/92	06/94
	G	I					
pH	6.5-8.5		7.18	7.73	8.05	8.32	8.70
T °C	22	25	11.8	13.5	14.6	15.5	15.0
geleidb. $\mu\text{S}/\text{cm}$	1000		10590	15700	196.6	4650	5410
droogrest mg/l			8383	10326	6500	2830	4210
asrest mg/l			7434	9480	5400	2510	3950
Kj.-N mg/l	1		5.41	5.7	54.6	1.6	1.6
NO_3^- mg/l	25	50	0.87	0.6	7.93	6.6	2.4
NO_2^- mg/l			0.015	0.15	0.02	0.04	<0.01
Cl^- mg/l	200		3657	5145	2617	1137	1446
SO_4^{2-} mg/l	150	250	705	669	582	292	507
Na^+ mg/l			2498	3208	1612	1207	1600
K^+ mg/l			91	123	92.75	44	60
Ca^{2+} mg/l			248	290	181.25	101	108
Mg^{2+} mg/l			189	326	198	54	55
Pb $\mu\text{g}/\text{l}$		50	68	84	111	73	99
Zn $\mu\text{g}/\text{l}$	500	3000	60	48	105	105	91
Cd $\mu\text{g}/\text{l}$	1	5	4	17.1	1.1	11	20
As $\mu\text{g}/\text{l}$	10	50	2	0.65	5.1	<5	<10
sulfiet mg/l					0		
COD mg/l	30		112.5	316	196.8	81	87
BOD mg/l	<3		7.4	2.1	43.8	3	7
NH_4^+ mg/l	0.05				0.76		
buffer pH4.3 meq/l					2.47	2.2	1.61
buffer pH8.3 meq/l			13.45	13.2	0.41		<0.01
opgelost Fe mg/l	100	300			0		
oxydeerb. mg/l			20.1	35.2	13.5	5.3	19

G: richtwaarde I: grenswaarde

Tabel 3.1.2/11: grondwateranalyse peilput 3

parameter	VL. GEWEST		10/90	09/92	06/94
	G	I			
pH	6.5-8.5		8.4	7.95	8.84
T °C	22	25		16.5	14.0
geleidb. $\mu\text{S}/\text{cm}$	1000		196.5	4060	2010
droogrest mg/l			1300	2525	1580
asrest mg/l			1200	2305	1130
Kj.-N mg/l	1		56	6.9	3.8
NO_3^- mg/l	25	50	7.30	5.5	26.3
NO_2^- mg/l			0.06	0.03	0.09
Cl^- mg/l	200		1120.68	938	278
SO_4^{2-} mg/l	150	250	262.18	217	92
Na^+ mg/l			850	645	488
K^+ mg/l			49.50	30	29
Ca^{2+} mg/l			117.5	246	69
Mg^{2+} mg/l			115	65	45
Pb $\mu\text{g}/\text{l}$		50	71	11	37
Zn $\mu\text{g}/\text{l}$	500	3000	22	702	190
Cd $\mu\text{g}/\text{l}$	1	5	7.3	23	14
As $\mu\text{g}/\text{l}$	10	50	4.2	<5	<10
sulfiet mg/l					
COD mg/l	30		204.7	158	183
BOD mg/l	<3		60.6	5	16
NH_4^+ mg/l	0.05		2.13		
buffer pH4.3 meq/l			3.34	3.3	2.93
buffer pH8.3 meq/l			<0.01	1.2	<0.01
opgelost Fe mg/l	100	300			
oxydeerb. mg/l			50.6	15.4	27

G: richtwaarde I: grenswaarde

Tabel 3.1.2/12: grondwateranalyse peilput 4

parameter	VL. GEWEST		9/88	11/89	10/90	09/92	06/94
	G	I					
pH	6.5-8.5		7.08	7.58	7.55	7.7	8.45
T °C	22	25	12.3	13.4	15.5	15.5	14.0
geleidb. $\mu\text{S}/\text{cm}$	1000		1438	1060	1334	1720	1550
droogrest mg/l			1206	1241	1400	1180	1290
asrest mg/l			1152	883	1300	830	890
Kj.-N mg/l	1		2.01	5.46	53.2	19.6	18.9
NO_3^- mg/l	25	50	0.6	0.2	1.73	2.1	1.8
NO_2^- mg/l			0.006	0.04	0.03	0.01	<0.01
Cl^- mg/l	200		97.6	101	134.77	171	94
SO_4^{2-} mg/l	150	250	212	322	330.5	255	213
Na^+ mg/l			83	69	77.25	123	86
K^+ mg/l			22	22	24.5	25	45
Ca^{2+} mg/l			279	301	287.5	203	224
Mg^{2+} mg/l			13	22	20.6	24	15
Pb $\mu\text{g}/\text{l}$		50	26	37	51	63	64
Zn $\mu\text{g}/\text{l}$	500	3000	57	40	32	681	69
Cd $\mu\text{g}/\text{l}$	1	5	1.0	4.2	6	12	18
As $\mu\text{g}/\text{l}$	10	50	1	1.4	15.7	<5	<10
sulfiet mg/l					0.9		
COD mg/l	30		55.7	56	59	77	63
BOD mg/l	<3		<2.4	2.0	12.8	4	6
NH_4^+ mg/l	0.05				6		
buffer pH4.3 meq/l			12.38	7.25	1.37	3.6	2.40
buffer pH8.3 meq/l					2.27	1.1	<0.01
opgelost Fe mg/l	100	300			<0.1		
oxydeerb. mg/l			9.95	14.3	22.4	7.3	17

G: richtwaarde

I: grenswaarde

Tabel 3.1.2/13: gehalte aan zware metalen in het peilputwater van het stort.

Pb	Zn	Cd	As		
20	50	1.0	10	A	VROM norm in µg/l
50	200	2.5	30	B	
200	800	10.0	100	C	
16	40	<u>3,0</u>	2.0	'88	peilput 1
39	44	<u>5,5</u>	0.35	'89	
<u>51</u>	140	<u>3,3</u>	20,5	'90	
31	<u>250</u>	<u><10</u>	7.0	'92	
<u>76</u>	115	12	<10	'94	
<u>68</u>	60	<u>4,0</u>	2.0	'88	peilput 2
<u>84</u>	48	17,1	0.65	'89	
<u>111</u>	105	1,1	5,1	'90	
<u>73</u>	105	11	<5.0	'92	
<u>99</u>	91	20	<10	'94	
/	/	/	/	'88	peilput 3
/	/	/	/	'89	
<u>71</u>	22	<u>7,3</u>	4.2	'90	
11	<u>702</u>	23,0	<5.0	'92	
37	190	14	<10	'94	
26	57	1.0	1.0	'88	peilput 4
37	40	<u>4,2</u>	1,4	'89	
<u>51</u>	32	<u>6,0</u>	15,7	'90	
<u>63</u>	<u>681</u>	12	<0.5	'92	
<u>64</u>	69	18	<10	'94	

1: > A norm 2: > B norm 3: > C norm

Uit de analyses en bijhorende verslagen blijkt dat:

- de peilputten telkenmale slechts een geringe hoeveelheid water opleverden waardoor driemaalige verversing, alvorens de eigenlijke monsternamen, onmogelijk bleek; dit heeft gevolgen voor de kwaliteit van de analyse;
- er een goede overeenkomst bestaat tussen de analyseresultaten van peilput 1 en 4; het water van peilput 2 duidelijk invloed van verzilting vertoont;
- de kwaliteit van het peilputwater (alle putten) op een verontreinigde toestand wijst;
- de kwaliteit van het stortpercolaat (vijverwater) eveneens op verontreiniging wijst;

Conclusie

Het grondwater is verontreinigd ter hoogte van het klasse-III stort. De gemeten waarden zijn niet alleen het gevolg van de ondiepe natuurlijke verzilting maar ook van antropogene activiteiten (storten).

3.1.2.1.D. Grondwaterkwetsbaarheid

De kwetsbaarheidskaart van het grondwater in West-Vlaanderen (Loy, W. et al., 1987) geeft de freatisch watervoerende laag als zeer kwetsbaar aan. De reden hiervoor is het ontbreken van een slecht-doorlatende deklaag (duinen, strand en kreekruggen) of de geringe dikte van de deklaag. Op de kaart werd de kwetsbaarheidsindex Ca1 aan het studiegebied toegekend. Deze duidt op een watervoerende zandige laag met een deklaag van minder dan 5 m en/of bestaande uit zand en met een dikte van de onverzadigde zone dunner of gelijk aan 10 m.

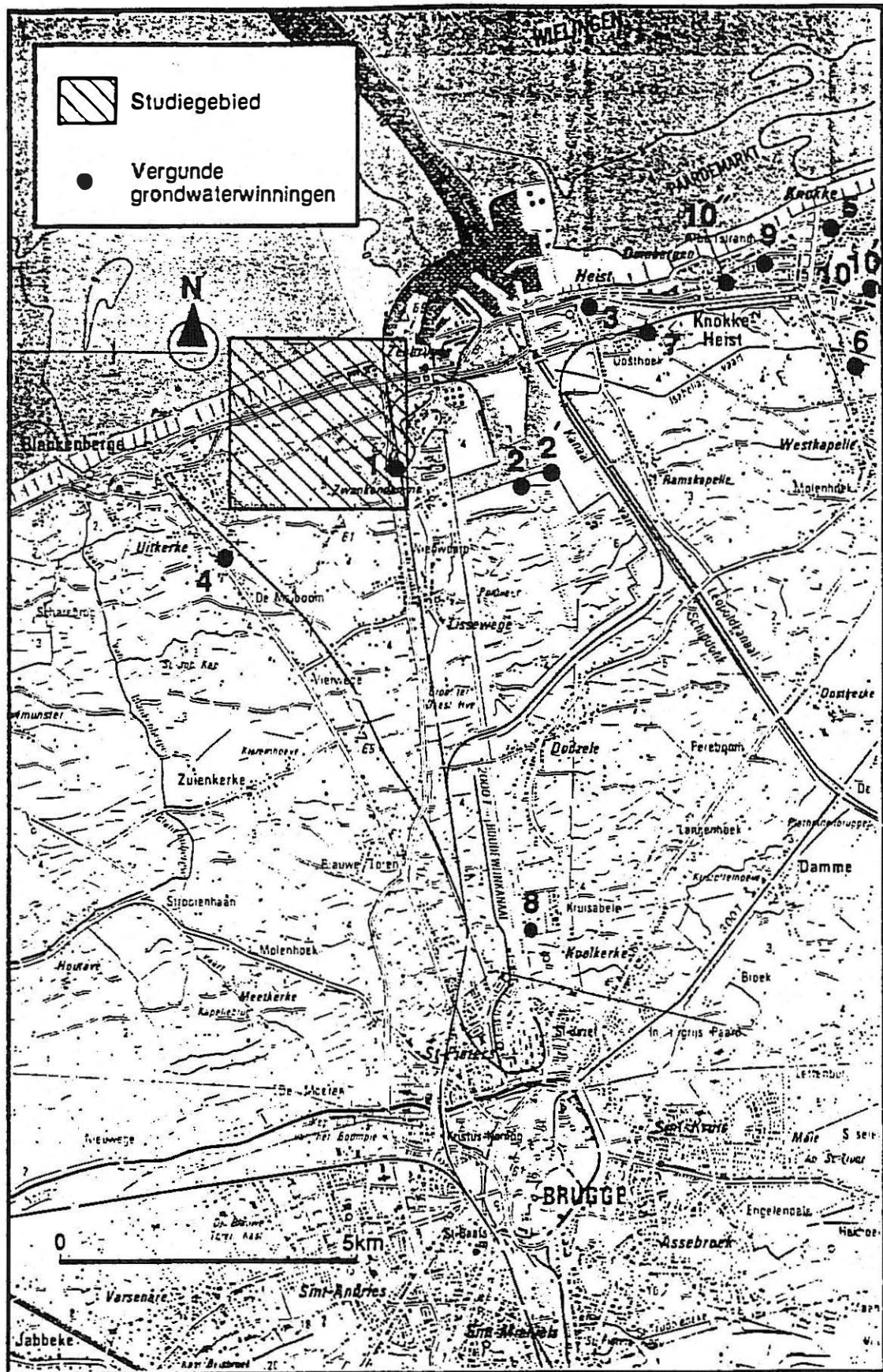
3.1.2.1.E. Grondwaterwinningen

Op figuur 3.1.2/4. zijn de bij de AMINAL vergunde grondwaterwinningen aangegeven; enkele bijkomende gegevens betreffende de inrichtingen zijn opgenomen in tabel 3.1.2/14.

Tabel 3.1.2/14: vergunde grondwaterwinningen in het studiegebied

nr	bedrijf	type	Lamb. x	Lamb. y	diepte in m	aangepompte laag	verg. debiet in m ³ /j
1	Defever	wasserij	67585	224425	250	L	3200
2	ZBM	brandstoffen	69770 70135	223015 223040	100 100	Yd Yd	175200
3	Lust	wasserij	71040	226090	135	Yd	10950
4	Leblon	wasserij	64800	221820	76	LePa	10950
5	Verheve	wasserij	75120	227350	20	LePa	1000
6	O.L.V. Ter Linden	kliniek	75793	225515	90	LePa	30000
7	Vandaele	wasserij	72000	225835	30	K	1000
8	Vangho	bewerking materialen	69940 69900	215620 215600	5 ?	K K	10000
9	La Reserve	hotel	74185	226875	17	K	15000
10	Gemeente Knokke	waterbedeling	76000 73400 76000	226150 226200 226150	23 23 23	K K K	1050000

L: Landeniaan; Yd: Ieperiaan; LePa: Ledo-Paniseliaan; K: Kwartair



Figuur 3.1.2/4: Vergunde grondwaterwinningen in de buurt van het studiegebied (gegevens AMINAL)

3.1.2.2. Oppervlaktewater

3.1.2.2.A. Het kwantiteitsaspect

In het studiegebied komen, naast talrijke poldergrachten en kleine beken, enkele grotere oppervlaktewateren voor:

- de recreatievijver (duinmeer) ten zuiden van de Duinengordel;
- de Graaf Jansader;
- de Isabellavaart (Lange Smalle Watergang / Lisseweegs vaartje);
- de stortvijver.

De poldergrachten en beken voeren hun water af naar de Graaf Jansader en de Isabellavaart.

De stortvijver staat met geen ander oppervlaktewater rechtstreeks in verbinding; wel kan, indien het waterpeil te hoog komt, het water afgevoerd worden naar de Isabellavaart. Ter hoogte van het stort is de Isabellavaart slechts een kleine beek; verder stroomafwaarts (ca. 100 m) is zij meerdere meters breed en gekanaliseerd.

De recreatievijver in het natuurgebied staat met geen enkel ander oppervlaktewater in verbinding. Bij perioden van hevige neerslag en/of hoge grondwaterstand komt de meer westelijk gelegen panne onder water.

Het hydrografisch stelsel van het studiegebied is weergegeven in figuur 3.1.2/5.

3.1.2.2.B. Het kwaliteitsaspect

Van de voornaamste beken werd de geleidbaarheid (in $\mu\text{S}/\text{cm}$) gemeten; de resultaten vindt men in tabel 3.1.2/15.

Tabel 3.1.2/15: geleidbaarheid oppervlaktewateren studiegebied

oppervlaktewater	geleidbaarheid in $\mu\text{S}/\text{cm}$
recreatievijver (duinmeer)	550
G. Jansader nabij Londenstraat	1193
G. Jansader nabij Evendijk-West	1700
Isabellavaart stroomopwaarts stort	1889
Isabellavaart stroomafwaarts stort	1837
polderbeek	3140
polderbeek	1900

Het totale zoutgehalte (TDS) van de recreatievijver werd bepaald door analyse van een waterstaal (monsternummer 1994); de resultaten zijn weergegeven in tabel 3.1.2/16. Het water is zoet (volgens Stuyfzand, 1986) of matig zoet (volgens De Moor en De Breuck, 1969); het heeft een geleidbaarheid van ca. 700 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en een zoutgehalte (TDS) van ca. 450 mg/l .

Tabel 3.1.2/16: wateranalyse van de recreatievijver

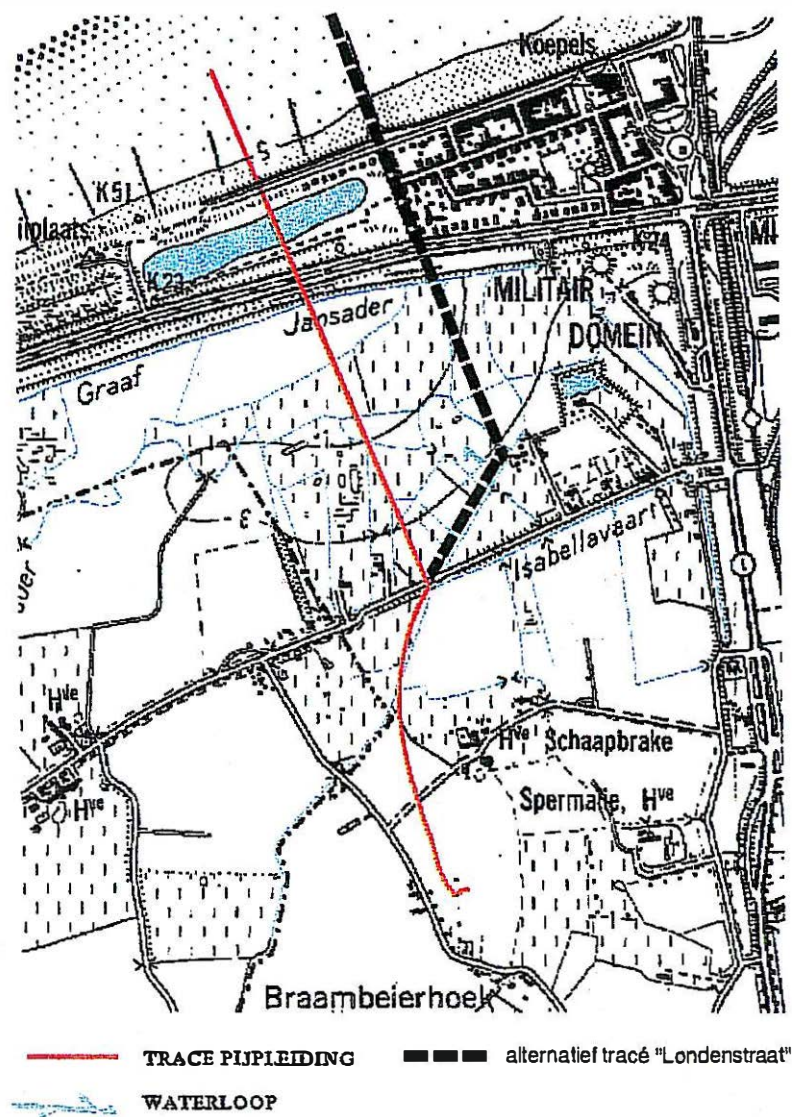
geleidbaarheid $\mu\text{S/cm}$			681.00		
pH			8,57		
tot. hardheid $^{\circ}\text{F}$			20.12		
IONENBALANS					
kationen	in mg/l	in meq/l	anionen	in mg/l	in meq/l
Na ⁺	61.60	2,678	Cl ⁻	115,80	3,266
K ⁺	13.35	0.341	SO ₄ ²⁻	17,36	0,362
Ca ²⁺	52,63	2.628	NO ₃ ⁻	2,30	0,037
Mg ²⁺	13.60	1.118	NO ₂ ⁻	0,01	0.000
Fe ^{2+/3+}	0.31	0.011	HCO ₃ ⁻	148,84	2,440
Mn ²⁺	0.03	0.001	PO ₄ ²⁻	0,19	0.006
NH ₄ ⁺	0.08	0.004	CO ₃ ²⁻	26,40	0.880
som	141.60	6.782	som	310.90	6,991
error %	1.51				
TDS mg/l	452.50				
type	V - matig zoet				

Tabel 3.1.2/17: analyse stortpercolaat

parameter		VLAAMS GEWEST	9/88	11/89
pH		6.5 - 8.5	9,62	8.14
T	°C	< 25+3	17.5	12.6
geleidbaarheid	µS/cm	1000	3550	3850
droogrest	mg/l		2472	2456
asrest	mg/l		2253	2122
Kj.-N	mg/l	6	3.25	2.83
NO ₃ ⁻	mg/l	10	1.02	0.3
NO ₂ ⁻	mg/l		0.01	0.03
Cl ⁻	mg/l	200	1042	1059
SO ₄ ²⁻	mg/l	100	210	195
Na ⁺	mg/l		738	661
K ⁺	mg/l		55	60
Ca ²⁺	mg/l		88	95
Mg ²⁺	mg/l		60	75
Pb	µg/l	50	2	30
Zn	µg/l	200	<5	27
Cd	µg/l	2.5	1.2	4.8
As	µg/l	30	4	0
sulfiet	mg/l			
COD	mg/l	30	88,6	81
BOD	mg/l	6	22,6	5,8
NH ₄ ⁺	mg/l	2		
buffer pH4.3	meq/l		3.65	4.0
buffer pH8.3	meq/l		0.46	
opgelost Fe	mg/l			15.6
oxydeerbaarheid	mg/l		13.45	

Tabel 3.1.2/17. vermeldt de resultaten van de wateranalysen van de stortvijver. Het stortpercolaat wordt jaarlijks geanalyseerd in het bestek van de vergunningverlening. Het water dient als verontreinigd te worden beschouwd.

De Graaf Jansader heeft een slechte waterkwaliteit ten gevolge van het afvalwater van de omliggende bebouwing (Londenstraat en omgeving).



Figuur 3.1.2/5. Hydrografisch stelsel van het studiegebied

3.1.3. GELUID

Ten einde het oorspronkelijke omgevingsgeluid ter hoogte van het tracé van de geplande gastransportleiding te bepalen, werd er een beperkte statistische analyse van de geluidsdruk niveaus op een aantal goed gekozen meetpunten uitgevoerd en dit gedurende de dagperiode.

Voor de keuze van de meetpunten werden de dichtst bijgelegen woonhuizen in aanmerking genomen.

De metingen werden door Distrigas en AIB-VINÇOTTE Inter respectievelijk uitgevoerd op 7 april en 5 september 1994.

De resultaten van die beperkte metingen geven een *interessant* en *indicatief* beeld van het actuele akoestische niveau langs de kust en ten zuiden van de Koninklijke Baan.

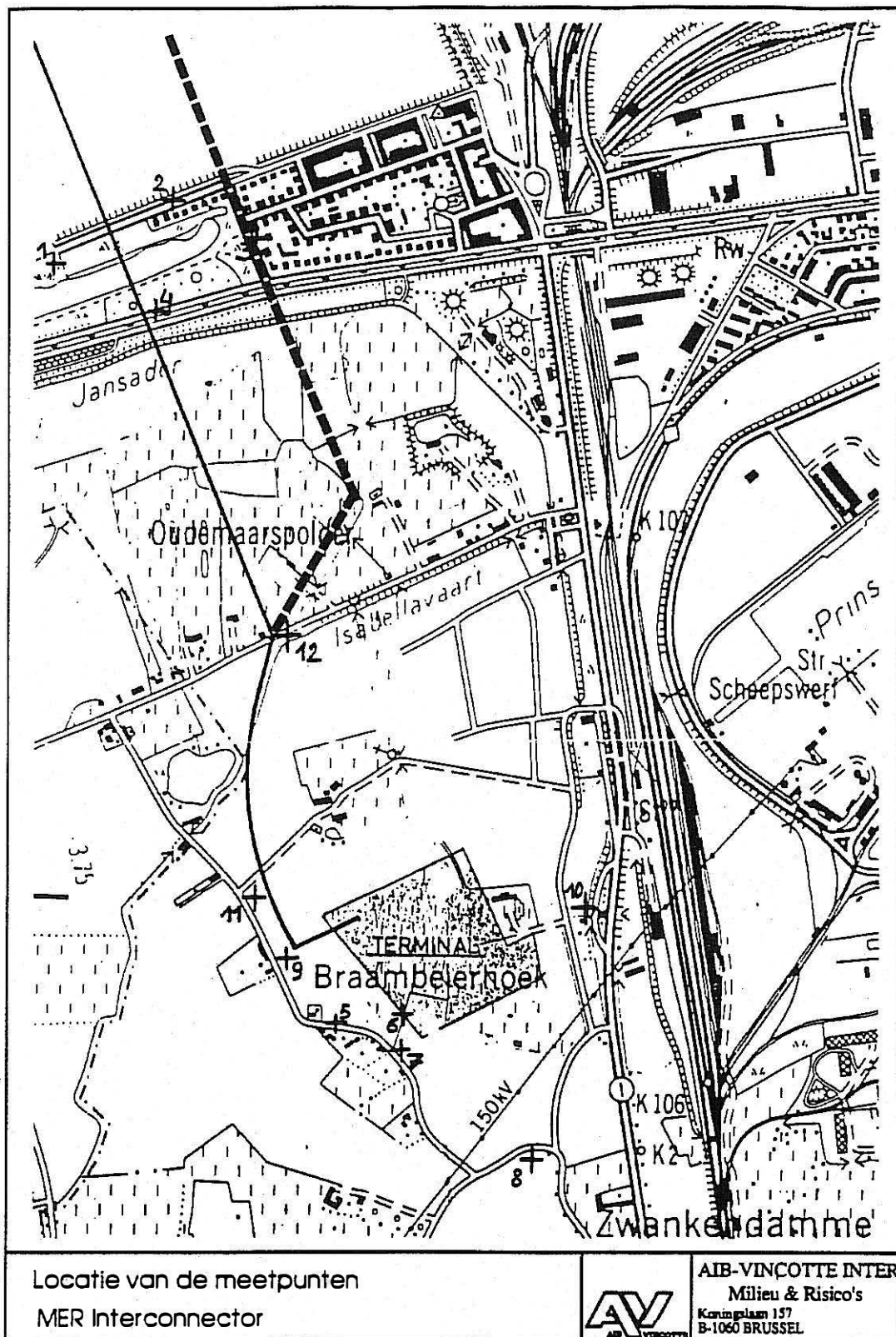
3.1.3.1. Meetinstrumenten

De metingen werden uitgevoerd met meetketens bestaande uit :

- *geluidsniveaumeter Brüel & Kjaer type 2231,*
- *ijkbron Brüel & Kjaer type 4230.*

3.1.3.2. Meetpunten

Er werden 12 meetpunten gekozen in de nabije omgeving van de dichtst bijgelegen woningen. Ze zijn aangeduid op figuur 3.1.3/1: Meetpunten Geluid.



De locatie van de meetpunten en hun ligging volgens het Gewestplan zijn in de volgende tabel beschreven.

PUNT	LOKALISATIE	GEBIED
1	Langs de Kust (Natuurreservaat)	Natuurgebied
2	Langs de Kust (Huis Nr 40)	Woongebied
3	Londonstraat	Woongebied op minder dan 500 m van industriegebieden
4	Koninklijke Baan	Natuurgebied
5	Uitkerkestraat	Agrarisch gebied op minder dan 500 m van gebied voor KMO's
6	Uitkerkestraat	Agrarisch gebied op minder dan 500 m van gebied voor KMO's
7	Uitkerkestraat	Agrarisch gebied op minder dan 500 m van gebied voor KMO's
8	Uitkerkestraat	Agrarisch gebied op minder dan 500 m van gebied voor KMO's
9	Uitkerkestraat	Agrarisch gebied op minder dan 500 m van gebied voor KMO's
10	Geitenstraat	Agrarisch gebied op minder dan 500 m van gebied voor KMO's
11	Uitkerkestraat	Agrarisch gebied op minder dan 500 m van gebied voor KMO's
12	Evendijkwest	Agrarisch gebied op minder dan 500 m van gebied voor KMO's

3.1.3.3. Meetperiode - Programmatie van de statistische analysatoren

De metingen werden uitgevoerd gedurende beperkte meetperiodes, variërend van 3 tot 15 minuten; *de beschouwde meetperiodes zijn toch representatief niettegenstaande in de gangbare normen in het Vlaamse Gewest het $L_{A95, T}$ over een langere periode wordt beschouwd.*

De statistische analysatoren werden geprogrammeerd voor het berekenen van de volgende statistische parameters : L_{eq} , L_{10} , L_{50} , L_{95} .

Om de resultaten juist te kunnen interpreteren, volgt eerst een korte verklaring van de berekende statistische niveaus.

$L_{AN, T}$: stelt het geluidsdruk niveau voor in dB(A) dat gedurende N % van de meettijd T werd overschreden.

Voor de berekende niveaus geeft dit:

L_{A10} : is een gemiddelde waarde van de geluidspieken,

L_{A50} : is een mediane waarde,

L_{A90} : is representatief voor het gemiddelde achtergrondgeluidsniveau,

L_{A95} : is representatief voor het achtergrondniveau volgens ISO. Het is tevens deze parameter die als evaluatiecriterium voor de richtwaarden van het omgevingsgeluid werd weerhouden in het Vlaamse Gewest.

L_{Aeq} : is het ekwivalent geluidsdruk niveau, t.t.z. het energetisch gemiddelde niveau. Het is het geluidsdruk niveau van het theoretische, continue geluid dat verondersteld wordt dezelfde geluidsbelasting te veroorzaken als de opeenvolging van de veranderlijke geluiden, waargenomen gedurende de observatieperiode.

Alle geluidsdruk niveaus zijn uitgedrukt in dB(A) re. 2×10^{-5} Pa met de snelle dynamische karakteristiek ("fast").

3.1.3.4. Resultaten - Evaluatie volgens de gangbare normen in het Vlaamse Gewest

De gangbare normen in het Vlaamse Gewest zijn NIET van toepassing op bouwactiviteiten. Teneinde de geluidsimpact van die activiteiten langs het tracé van de leidingen indicatief te kunnen evalueren, refereren we toch naar deze gangbare normen.

De resultaten van de statistische analyse zijn, per meetpunt, in tabelvorm hieronder weergegeven. Voor de meetpunten 5 t/m 11, worden de resultaten als gemiddelden van opeenvolgende metingen uitgedrukt. Eveneens worden de *Richtwaarden voor L_{A95} van het omgevingsgeluid (dagperiode), per betrokken gebied*, vermeld.

Punt	Periode	Datum	L _{Aeq}	L _{A10}	L _{A50}	L _{A90}	L _{A95}	<u>L_{A95} - dag Richtwaarde</u>
1	10u10-10u25	5/9/94	57.5	58.0	57.0	56.0	55.0	45.0
2	10u30-10u45	5/9/94	57.9	58.3	57.3	56.3	55.8	45.0
3	10u55-11u10	5/9/94	56.9	58.0	54.0	53.5	52.0	<u>50.0</u>
4	11u15-11u18	5/9/94	73.6	78.3	68.3	62.0	60.3	45.0
5	10u13-11u00	7/4/94	53.9	56.6	46.0	-	42.1	50.0
6	11u08-11u28	7/4/94	53.3	52.8	48.7	-	44.3	50.0
7	11u35-11u44	7/4/94	51.8	53.8	50.1	-	45.6	50.0
8	11u53-11u59	7/4/94	51.5	54.2	49.7	-	45.0	50.0
9	12u12-12u18	7/4/94	49.8	51.4	46.3	-	42.1	50.0
10	12u28-12u34	7/4/94	56.3	59.2	55.5	-	50.0	50.0
11	11u25-11u40	5/9/94	50.3	53.8	47.8	44.8	43.3	50.0
12	11u45-12u00	5/9/94	52.0	53.0	51.8	49.3	48.3	50.0

Het onderzoek van de resultaten toont duidelijk aan dat:

- de meetpunten 1 t/m 3 voornamelijk door het geluid van de zee (getijden) beïnvloed worden (kleine verschillen in dB(A) tussen de L_{A50}, L_{A90} en L_{A95} percentiele niveaus),

- het meetpunt 4 voornamelijk door het **permanent drukke verkeer** langs de Koninklijke Baan beïnvloed wordt (grote verschillen tussen de L_{A50}, L_{A90} en L_{A95} percentiele niveaus),

- de meetpunten 5 t/m 12 door de laagst gemeten waarden gekarakteriseerd zijn. Deze meetpunten worden voornamelijk door het verkeer op verdere afstand (Koninklijke Baan en Rijksweg N.31) en het vormingsstation van de N.M.B.S. beïnvloed. Het effect varieert in functie van de afstand tussen het immissiepunt en de geluidsbronnen (zie b.v. resultaten meetpunten 10 & 12).

De gangbare normen in het Vlaamse Gewest zijn NIET van toepassing op bouwactiviteiten, maar, teneinde de geluidsimpact van die activiteiten langs het tracé van de leidingen indicatief te evalueren, refereren we naar deze gangbare normen.

Men kan vaststellen dat:

- voor al de immissiemeetpunten in de Polderzone gelegen, behalve voor meetpunt 10, de gemeten L_{A95}, T - waarden van het oorspronkelijk omgevingsgeluid lager of gelijk liggen dan de richtwaarden (L_{A95} < RW),
- voor al de andere meetpunten, de gemeten L_{A95}, T - waarden van het oorspronkelijk omgevingsgeluid hoger liggen dan de richtwaarden (L_{A95} > RW).

3.2. HET BIOTISCH MILIEU: FAUNA EN FLORA

3.2.1. INLEIDING

Naast een algemene beschrijving van het tracé lijkt het op basis van terreinwaarnemingen en van de beschikbare Biologische Waarderingskaart van België (BWK) aangewezen om volgende gebieden nader te bestuderen (zie figuur 3.2.1/1):

- het moerasgebied "de Fonteintjes"
- de Oudemaarspolder

Tabel 3.2.1/1 geeft de bestemming van de bestudeerde gebieden volgens de kaart van het Gewestplan en van het ontwerp van de Groene Hoofdstructuur van Vlaanderen (Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap - Administratie voor Milieu, Natuur en Landinrichting).

Tabel 3.2.1/1. Bestemming van de bestudeerde gebieden volgens het Gewestplan en het ontwerp van de Groene Hoofdstructuur van Vlaanderen.

	Moerasgebied "De Fonteintjes"	Oudemaarspolder
Gewestplan van Brugge-Oostkust (Heist 5/5)	- Natuurreservaat	- Agrarische gebieden en landschappelijk waardevolle gebieden
Groene Hoofdstructuur van Vlaanderen (1)	- Natuurkerngebied - Natuurontwikkelingsgebied - EG-Vogelrichtlijngebied	- Natuurontwikkelingsgebied - EG-Vogelrichtlijngebied

(1) Provincie West-Vlaanderen - Ontwerp van 01.09.1993.

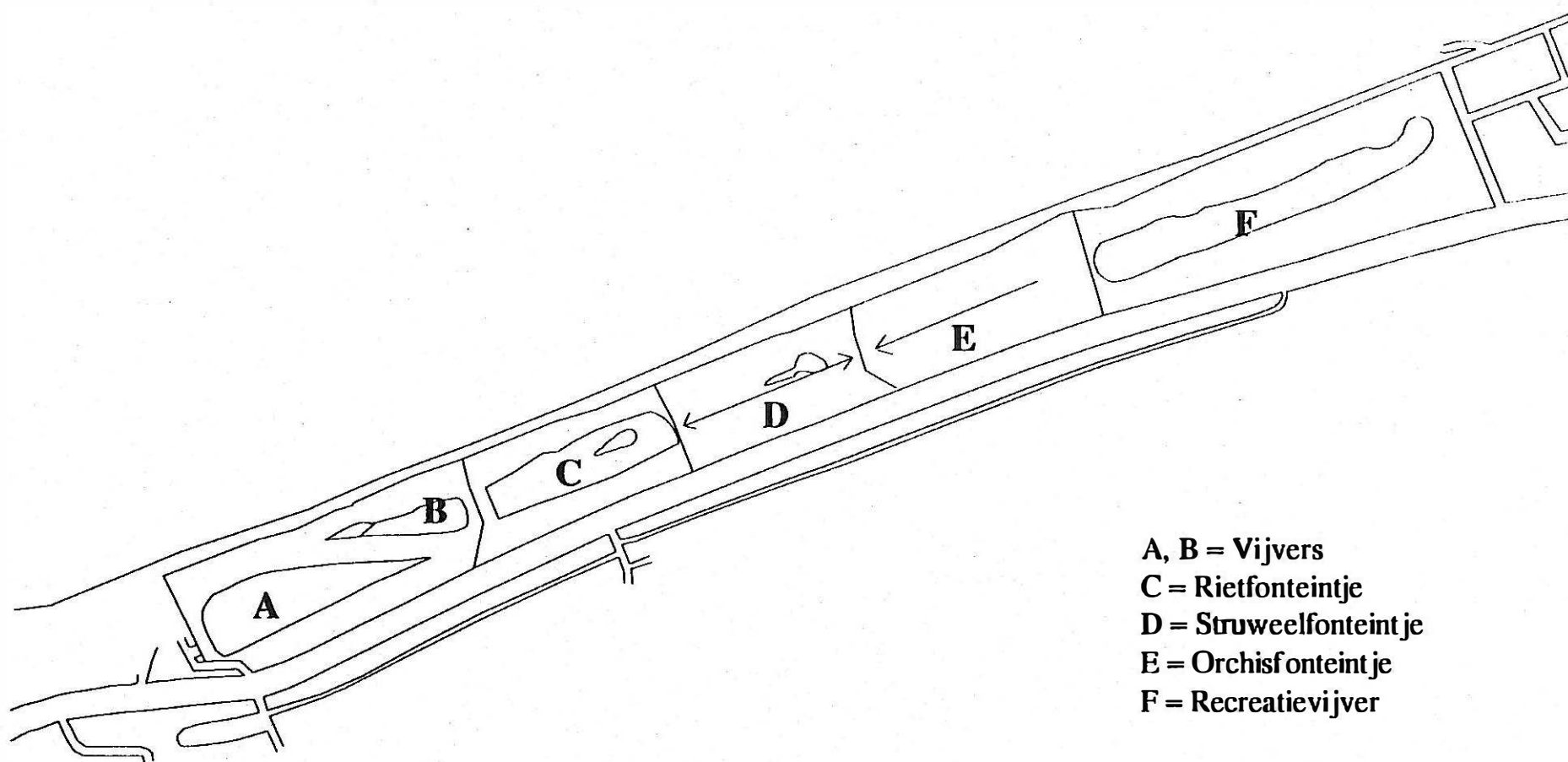
Het moerasgebied "De Fonteintjes" strekt zich uit tussen Blankenberge en Zeebrugge en is ten noorden begrensd door de duinengordel en ten zuiden door de Koninklijke Baan. In wezen betreft het een gebied van bijna twee km lang en gemiddeld minder dan 75 m breed. Het bestaat uit een serie deels kunstmatige (gegraven voor de aanleg van de Graaf-Jans-Dijk, 15e Eeuw), deels natuurlijke duinplassen, rietmoerassen en struwelen. Er resteren nu nog zes van deze depressies. Ze zijn van elkaar gescheiden door dwarsdijkjes die duin en Koninklijke Baan verbinden.

Het gebied omvat (figuur 3.2.1/2):

- meest westelijk (richting Blankenberge), twee driehoekige vijvers (A en B) complementair gelegen langs weerszijden van een diagonaal scheidende dijk. De grootste is als private visvijver te gebruiken. De begroeiing van de oevers van beide vijvers bestaat uit smalle, onderbroken rietzomen, die naar het open water vaak met *Typha angustifolia* (Kleine lisdodde) afgeboord worden. In de hoeken ontwikkelden zich kleine stukjes gesloten rietland, plaatselijk ook *Typha angustifolia*. In het open water is de vegetatie beperkt tot *Myriophyllum spicatum* (Aarvederkruid).
- het "Rietfonteintje" (C) bestaat hoofdzakelijk uit rietland en rond het open water uit *Typha angustifolia* (Kleine lisdodde). Open water bevindt zich alleen in de oostelijke helft.
- "het Struweelfonteintje" (D) ook "Bunkerfonteintje" genoemd bestaat hoofdzakelijk uit rietland en een vrij groot gedeelte met open water dat ook tot de oostelijke helft beperkt is. In het westelijk gedeelte ontwikkelde zich een gemengd wilgenstruweel.
- "het Orchisfonteintje" (E) bestaat uit kruidenrijke hooilandvegetatie. Volgens literatuur gegevens (Demarest, 1985; Vanhecke, 1993) is het op botanisch gebied het meest interessante en waardevolle van de nog zes bestaande Fonteintjes.
- de permanente duinplas (F) aan het oostelijk einde van de reeks is ongeveer 500 m lang en wordt als visvijver gebruikt (beheerd door de Stad Brugge).

De drie eenheden: Rietfonteintje, Struweelfonteintje, Orchisfonteintje maken sinds 1978 deel uit van het natuurreserveaat "de Fonteintjes" (totale oppervlakte van 12 ha) dat beheerd wordt door de v.z.w. De Belgische Natuur- en Vogelreservaten (B.N.V.R). Een verzoek om erkenning van de permanente duinplas werd ingediend door de Belgische Natuur- en Vogelreservaten.

De Oudemaarspolder bevindt zich ten zuiden van Zeebrugge-bad en het moerasgebied "De Fonteintjes" en is uit een weilandcomplex gevormd door microreliëf- en slotenrijke weilanden. Het microreliëf is gewijzigd door het plaatselijk uitvenen (ontginning van het veen als brandstof).



Figuur 3.2.1/2. Situering van de zes Fonteinjes tussen Blankenberge en Zeebrugge.

3.2.2. BESCHRIJVING VAN HET STUDIEGEBIED

3.2.2.1. Flora en vegetatie

De kenmerkende vegetatietypen van beide geselecteerde aandachtsgebieden zijn gedetailleerd weergegeven in figuren 3.2.2/1 tot 3.2.2/3. Deze kaarten zijn gemaakt op basis van luchtfoto's en actueel veldwerk (augustus 1994).

De lijst van alle soorten en ondersoorten die in de aandachtsgebieden voorkomen, is opgenomen in bijlage 3.2/1 (Tabel 3.2.2/1). De flora is gekarakteriseerd in termen van zeldzaamheid. Omdat de standaardlijst van de "Flora van Vlaanderen", opgesteld door het Instituut voor Natuurbehoud, nog in voorbereiding is (pers. comm. van M. Hermy, augustus 1994), wordt de standaardlijst van Stieperaere en Franssen (1982) gebruikt. De indeling in zeldzaamheidsklassen varieert van 1 tot 10 en wordt op volgende manier gehanteerd: de klassen 1 en 2 worden onder de noemer "zeldzaam" samengevat, de klassen 3 en 4 onder de noemer "tamelijk zeldzaam", de klassen 5 en 6 onder de noemer "minder algemeen". De overige klassen (7 tot 10) worden als "algemeen" opgevat.

Voor ieder taxa is ook zijn toebehoren bij een socio-ecologische groep gegeven. De flora wordt ook gekarakteriseerd voor specifieke milieu-omstandigheden, namelijk t.o.v de grondwaterafhankelijkheid. Daarvoor worden de indicatorwaarden van Londo (1988) gebruikt (zie lijst in Tabel 3.2.2/2).

3.2.2.1.A. Het moerasgebied "De Fonteintjes"

Inzake botanische beschrijving voor het moerasgebied "De Fonteintjes" in deze MER-studie wordt de meeste aandacht aan de "permanente duinplas" besteed. Het "Orchisfonteintje" wordt eveneens besproken omwille van de mogelijke ondergrondse interactie met het projectgebied.

Het **Orchisfonteintje** bestaat vooral uit kruidenrijke hooilandvegetatie:

- In de noordelijke helft treedt een vergelijkbare gradiënt van droge naar natte vegetaties op van west naar oost. Een gevarieerde grazig-kruidenrijke *Carex riparia-Phragmites australis*-vegetatie is kenmerkend voor het westelijke uiteinde. Langs de sloot domineren *Rubus caesius* en *Festuca rubra* in een lage vegetatie. Oostelijk bevindt zich een kruidenrijke vegetatie die uit fijnbladige *Carex* soorten (*Carex hirta*, *C. flacca*) bestaat. Nochtans is een fenomeen van vergrassing opgemerkt, vooral door de expansie van *Holcus lanatus*. Verder naar het oosten vindt men een dominerende *Juncus subnodulosus*-vegetatie en in minder belangrijke mate *Calamagrostis canescens*- en *Calamagrostis epigejos*- vegetaties. Het overige gedeelte van deze noordelijke helft vertoont

voor de rest een vrij soortenarme vegetatie gekenmerkt door de abundantie van *Carex acutiformis* en *Carex acuta*. Soorten als *Scutellaria galericulata* en *Linum catharticum* zijn wel vertegenwoordigd.

- Langs de duinrand aan de noordzijde van het terrein, bestaat een zoomvegetatie uit *Populus canescens* en diverse cultuurvariëteiten van wilgen. Aan het westelijk uiteinde is *Eupatorium cannabinum* tot struweel vergroeid.
- In de zuidelijke helft van het Orchisfontejntje kunnen globaal kruidenrijke types en door zeggen gedomineerde types onderscheiden worden. Het westelijk uiteinde van de zuidelijke helft bestaat uit kruidenrijke vegetaties. De dominerende soorten zijn *Mentha aquatica*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Linum catharticum*. In de lager gelegen westelijke gedeelten vindt men *Carex riparia*-vegetatie. *Polygonum amphibium*, *Mentha aquatica*, en *Myosotis cespitosa* kunnen er plaatselijk dominant optreden. In de centrale sloot tussen beide helften bevindt zich een door riet (*Phragmites australis*) gedomineerde vegetatie.
- Aan het oostelijk deel komt *Dactylorhiza praetermissa* plaatselijk voor op welvarende manier. De laagst gelegen delen van de zuidelijke helft bestaan uit een open vegetatie, overwegend pioniersoorten zoals *Juncus bufonius*, *J. articulatus*, *Ranunculus aquatilis* en *R. sceleratus*, plaatselijk afgewisseld met vegetaties waarin *Mentha aquatica* dominant is.

Een meer volledige en gedetailleerde beschrijving van de vegetaties van het Orchisfontejntje werd verwezenlijkt door L. Vanhecke (1993).

Op een totaal aantal soorten van 88 hogere planten zijn er op gebied van zeldzaamheid in het Orchisfontejntje:

- 22 "zeldzame soorten"
- en 13 "tamelijk zeldzame soorten" aanwezig.

In dit voorbeeld werden de rekenkundige zeldzaamheidsklassen van de indeling volgens Stieperaere en Fransen (1982) gebruikt. Deze indeling is aangeduid voor Noord-België, namelijk ten noorden van de lijn Maas-Samber. Hierbij werden de klassen 1 en 2 samen genomen onder de noemer "zeldzame soorten" en de klassen 3 en 4 onder de noemer "tamelijk zeldzame soorten".

Onder de zeldzame soorten vindt men vooral planten die behoren tot de socio-ecologische groepen van:

- verlandingsvegetaties in zoete wateren (*Carex riparia*, *Calamagrostis canescens*, *Veronica catena*, *Hippuris vulgaris*);
- pioniers van semi-natuurlijke gestoorde plaatsen, op open vochtig humusarme grond (*Centaureum pulchellum*, *Sanolus valerandi*, *Plantago major*);

- planten van graslanden op droge, kalkrijke, neutrale tot basische gronden (*Carex flacca*, *Linum catharticum*);
- planten van kalkrijke, basische laagveenmoerassen (*Epipactis palustris*, *Juncus subnodulosus*).

Op gebied van de kritische groepen, namelijk de indicatorwaarden van Londo ten opzichte van de grondwaterafhankelijkheid, worden volgende aantallen behaald:

- 39 freatofyten waarvan:
 - 21 obligate freatofyten
 - 18 niet-obligate freatofyten

Hierbij werden de klassen W en F samen genomen onder de noemer "obligate freatofyten" en de klassen f, (f), a, onder de noemer "niet-obligate freatofyten".

De permanente duinplas bestaat hoofdzakelijk uit een zoete eutrofe plas (Ae) kunstmatig aangelegd en als vijverplas bestemd. De watervegetatie is er gering ontwikkeld (*Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton crispus*).

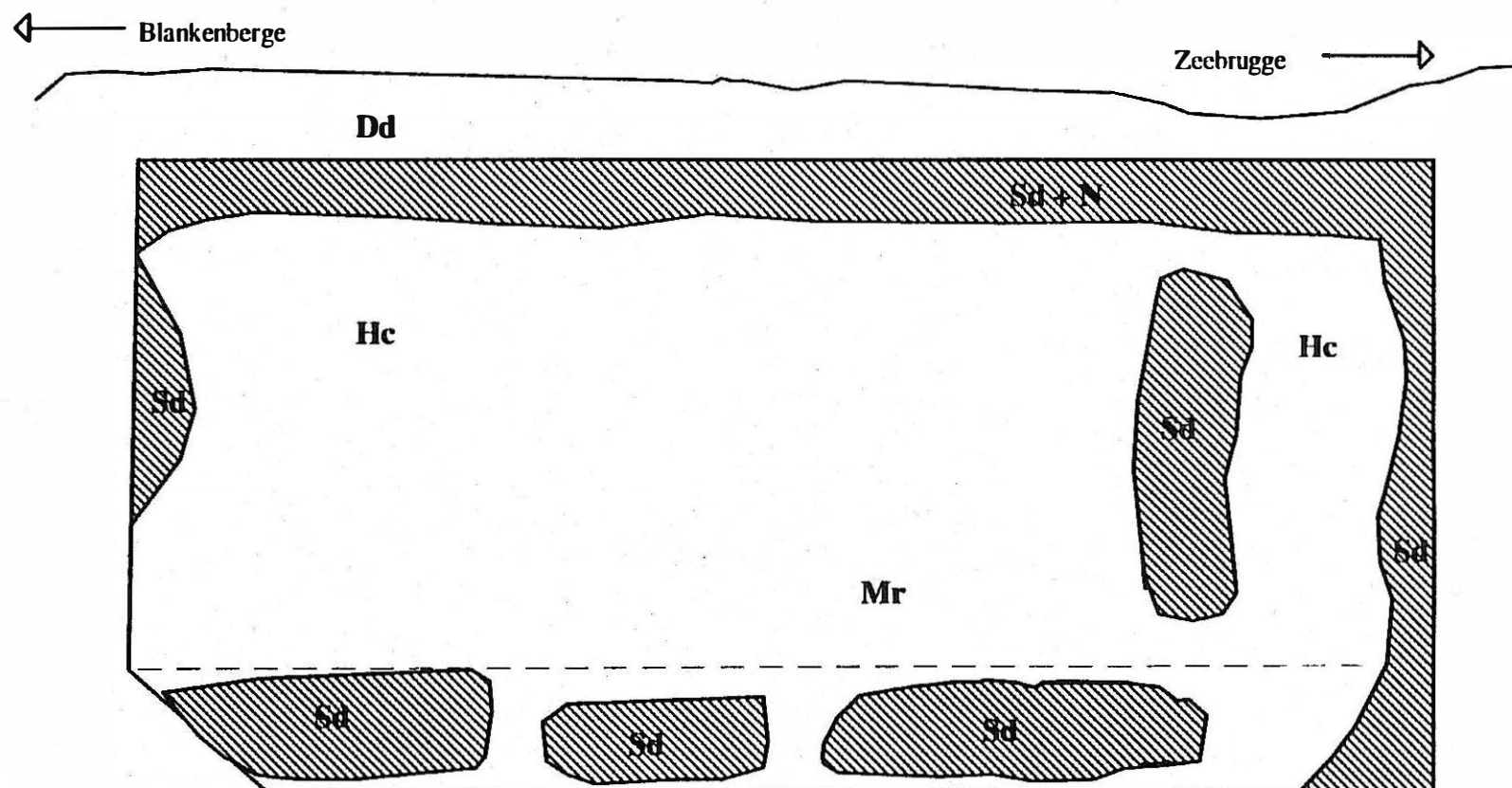
De zuidelijke oever van het open water is omgezoomd door een dunne rietkraag (*Phragmites australis*). Daarna vindt men een gesloten vegetatie opgebouwd uit houtige planten niet hoger dan 3 meters en waar *Salix sp* en *Ligustrum vulgare* domineren (Sd). Pioniers van antropogeen gestoorde plaatsen zijn aanwezig (*Cirsium vulgare*, *Poa annua*, *Geranium molle*). Langs de Koninklijke Baan is er een populierenrij van ongeveer 4-5 meters hoog aanwezig.

Ten noorden van de duinplas, vindt men een smalle strook zeereepduinen met primaire zandfixeerders, namelijk *Ammophila arenaria* en *Agropyron junceiforme*. De noordelijke oever bestaat uit een duinhelling met een gediversificeerd struweel dat hoofdzakelijk samengesteld is uit *Hippophae rhamnoides*, *Sambucus nigra*, *Crataegus monogyna* en *Salix sp*.

Onder de zeldzame soorten vindt men vooral planten die behoren tot de socio-ecologische groepen van:

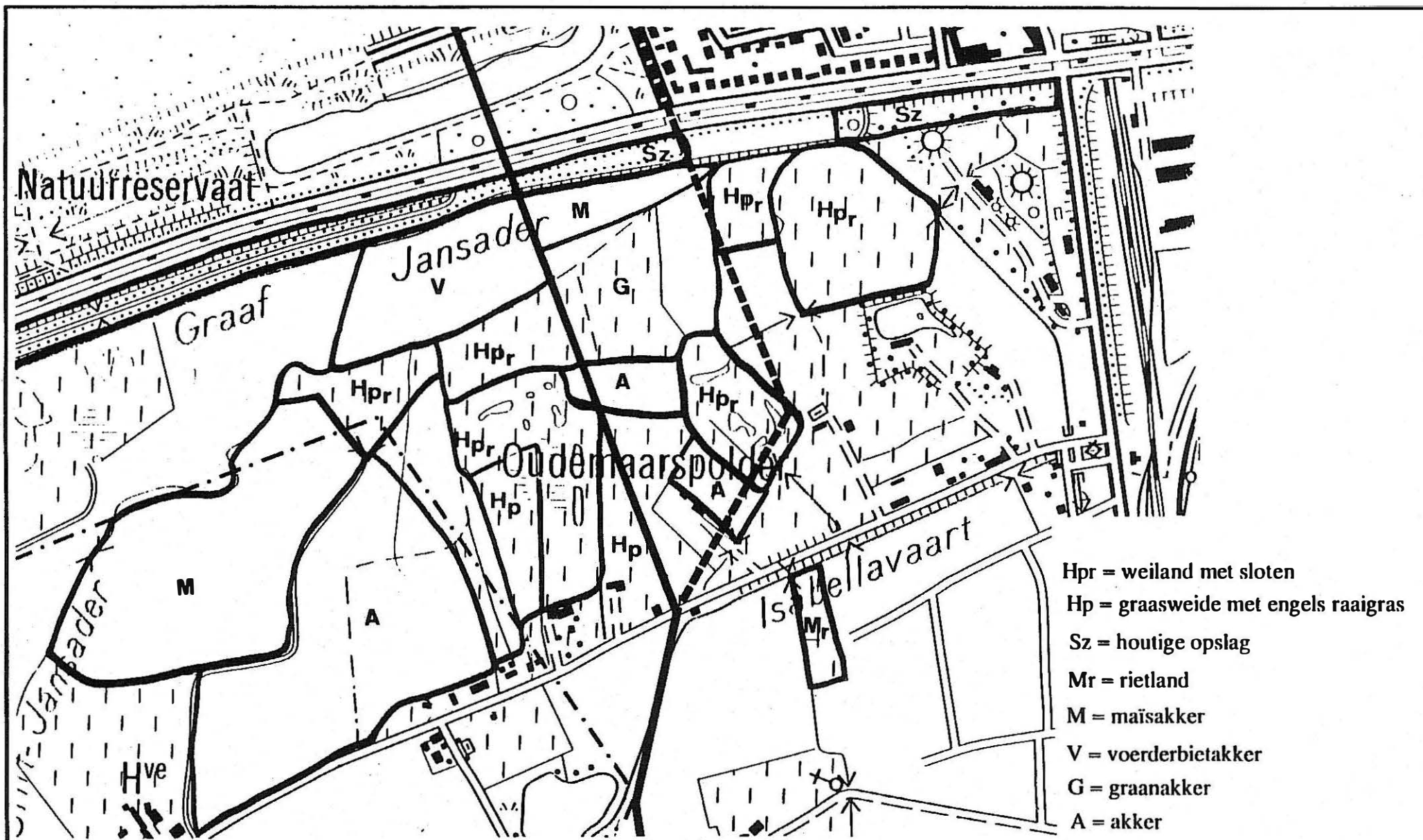
- zeeduinen (*Ammophila arenaria*, *Agropyron junceiforme*);
- van struwelen op droge grond (*Hippophae rhamnoides*, *Ligustrum vulgare*).

Voor dit aandachtstgebied worden al de opgenomen soorten (behalve *Phragmites australis* en waterplanten) als afreatofyten geklasseerd, t.i.z. soorten die niet aan de invloedssfeer van het freatisch oppervlak gebonden zijn.



Dd = Zeereepduin
 Sd = Duinboomstruweel
 N = Loofhoutaanplanten
 Hc = Vochtig grasland
 Mr = Rietland

Figuur 3.2.2/1. Ecotopenkaart van het Orchisfonteinje



Figuur 3.2.2/3. Ecotopenkaart van de Oudemaarspolder

3.2.2.1.B. De Oudemaarspolder

De Oudemaarspolder bestaat uit een klein weilandencomplex (Hpr) ten zuiden van Zeebrugge-bad en De Fonteintjes. De gronden van de Oudemaarspolder bestaan meestal uit zware klei en zijn voor een klein gedeelte uitgeveend. Daardoor ontstaan weiden met een uitgesproken microreliëf. Langs en in de sloten vindt men oever- en waterplanten; *Eleocharis palustris*, *Oenanthe fistulosa*, en *Glyceria fluitans*. Op enkele plaatsen hebben zich rietlanden kunnen ontwikkelen (Mr). In de depressies zijn er nog enkele groeiplaatsen van *Hippuris vulgaris* (Lidsteng). Daarbij komen er soorten voor die regelmatig samen met Lidsteng opduiken, zoals *Oenanthe fistulosa*, *Alopecurus geniculatus*, *Veronica anagallis-aquatica* en *Ranunculus sceleratus* (Vanhecke, 1983).

In dit beperkt gebied vindt men ook graasweiden, vrij soortenarm geworden (Hp) door bemesting en begrassing, en akkerland met vooral granen, voederbieten en maïs.

In de slotenrijke weilanden (Hpr) van dit aandachtsgebied worden meestal de waargenomen plantensoorten als "obligate freatofyten" geklasseerd.

Onder de zeldzame soorten vindt men vooral planten die behoren tot de socio-ecologische groepen van:

- verlandingsvegetaties in zoete, voedselrijke wateren, al of niet veenvormend (*Eleocharis palustris*, *Oenanthe fistulosa*, *Carex riparia*);
- contactsituaties tussen zout en zoet milieu (*Carex distans*, *Juncus gerardii*).

3.2.2.2. Fauna

De beschrijving van het gebied op faunistisch vlak is voornamelijk gebaseerd op avifaunistische gegevens. Andere fauna elementen (insekten, zoogdieren, amfibieën en vissen) zijn minder intens bestudeerd en worden slechts kort besproken. Jaarlijkse losse waarnemingen zijn beschikbaar voor het moerasgebied "De Fonteintjes". Voor de Oudemaarspolder bestaan er geen specifieke gegevens.

3.2.2.2.A. Avifauna

Het moerasgebied "De Fonteintjes" en de Oudemaarspolder maken deel uit van de "Poldercomplexen Damme-Hoeke, Houthave, Blankenberge", speciale beschermingszones volgens Richtlijn 79/409/EEG op het behoud van de vogelstand.

De avifaunistische gegevens voor het moerasgebied De Fonteintjes zijn gebaseerd op een aantal bezoeken in de periode 1978-1993 (tabel 3.2.2/3, in bijlage 3.2/1).

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen enerzijds vogels, die het studiegebied gebruiken als broedgebied, en anderzijds, vogels die het gebied gebruiken voor

andere functies zoals foerageergebied, rustgebied en/of slaappleats en schuilplaats. De belangrijkste broedvogels die in het studiegebied voorkomen staan vermeld in tabel 3.2.2/4 (zie bijlage 3.2/1). Van de belangrijkste en/of interessantste soorten wordt de status en de broedperiode in Vlaanderen weergegeven. Een opsomming van de belangrijkste niet-broedvogels die waargenomen werden in het studiegebied is weergegeven in tabel 3.2.2/5 (bijlage 3.2/1).

3.2.2.2.A.1. Broedvogels

Als broedgebied is het studiegebied belangrijk voor watervogels en riet/moerasvogels. De belangrijkste watervogels zijn Wilde Eend (*Anas platyrhynchos*), Waterhoen (*Gallinula chloropus*) en Meerkoet (*Fulica atra*), de belangrijkste moeras/rietvogels zijn Kleine Karekiet (*Acrocephalus scirpaceus*), Rietzanger (*Acrocephalus schoenobaenus*), Rietgors (*Emberiza schoeniclus*), Bosrietzanger (*Acrocephalus palustris*). Voor deze laatste soortvogel was er een sterke achteruitgang tussen de waarnemingen van de jaren 1979 en 1993. Volgens het Jaarverslag van de Natuurreservaten van 1993 (per. com. van Dr. Gompel), is er nochtans een herstel van de Rietzanger die sterk achteruit ging op het einde van de jaren 80, en nu reeds tot 16 koppels is teruggekeerd (minimum 3 koppels).

Een aantal van de waargenomen broedvogels worden door de huidige evolutie van de leefomgeving bedreigd. Verschillende soorten komen dan ook voor op de "Rode Lijst", wat een idee geeft van de meest bedreigde broedvogels in Vlaanderen (Schriber et al. 1989). Deze broedvogels kunnen op basis van deze "Rode Lijst" geklasseerd worden in drie categorieën, waarbij de oorzaak van achteruitgang verschilt van soort tot soort (aangegeven door een code, zie tabel hieronder):

In gevaar: met verdwijning bedreigde soorten waarvan het voortbestaan als broedvogel problematisch is indien niets gedaan wordt aan de oorzaken van de afname. Daartoe behoort de Snor (code °8, °9).

Kwetsbaar: soorten die het risico lopen in de categorie "in gevaar" te belanden indien de factoren, die tot hun afname leiden, hun negatieve invloed verder blijven uitoefenen. Daartoe behoren de Roodborsttapuit (code °1, °4, °9), Rietzanger (code °8, °9) en Kuifleeuwerik (°1, °3, °4, °6)..

Zeldzaam: soorten waarvan de populatie weinig talrijk is en die vaak slechts op enkele plaatsen in België broeden, zonder dat ze daarom in aantal hoeven af te nemen, evenals soorten die onze speciale aandacht behoeven vanwege het specifieke karakter van hun habitat. Daartoe behoort de Blauwborst (code °8).



Codes van de voornaamste oorzaken van achteruitgang van broedvogels (Schriber et al., 1989).

° 1	landbouw (schaalvergroting, intensivering, gewijzigde technieken, bemesting, vervlakking van het milieu)
° 2	pesticiden, lucht- en waterverontreiniging en verkeer
° 3	verstedelijking, industrialisering
° 4	stopzetting van beweiding, bosaanplantingen
° 5	intensivering van de bosbouw
° 6	overnatige aanwezigheid van antropofiele predatoren, toerisme, sportactiviteiten, verstoring
° 7	jacht en vogelvangst, gebruik van vergiftigd aas, verzamelingen
° 8	waterbeheersingswerkzaamheden (drainering, waterbeheersing ten behoeve van de landbouw, sanering of rechttrekking van waterlopen, daling van het grondwaterpeil) en andere veranderingen in vochtige gebieden
° 9	gevoeligheid van factoren die een invloed uitoefenen tijdens de trek of in het winterkwartier, klimaatsfactoren

3.2.2.2.A.2. Andere ecologische vogelgroepen

Niet enkel als broedgebied voor riet- en watervogels is het studiegebied belangrijk. De Fonteintjes fungeren vooral als rust- en foerageerplaats tijdens de trek en als overwinteringsgebied (milder klimaat langs de kust en dus open water). In het voorjaar komen vele soortvogels hier een voedselreserve opslaan vooraleer hun trek naar de noordelijker gelegen broedgebieden verder te zetten, en in het najaar om hun winterkwartieren te bereiken.

Verskillende soorten opgenomen in tabel 3.2.2/5 (bijlage 3.2/1) komen voor op de lijst van vogels die beschermd zijn door de EEG-Vogelrichtlijn (79/409/EEG, veranderd door 85/411/EEG).

Voor wat betreft de Oudemaarspolder, zijn er door de graslanden en sloten, vooral rust- en foerageermogelijkheden aanwezig voor vogels (o.a. Blauwe Reiger, Graspieper, Gele Kwikstaart). Door de oeverbegroeiing vinden de eenden ook een ideale nestplaats. De talrijkste soorten zijn : Wilde eend, Slobeend (schaarser), en Bergeend. Voor sommige vogelsoorten dient de streek van de polders in 't algemeen als doortrek- of overwinteringsplaats. De best bekende wintergasten zijn hier de ganzen.

3.2.2.2.B. Andere fauna

Voor wat betreft het moerasgebied "De Fonteintjes", werden waarnemingen over insekten uitgevoerd. Desender et al. (1984) heeft zo 50 soorten kevers (Coleoptera - Carabidae) vastgesteld, met enkele zeldzame soorten voor ons land die bijna uitsluitend te vinden zijn in de kustduinen (*Parophonus maculicornis*, *Calathus mollis*, *Demetrias monostigma* en *Dromius notatus*).

Waarnemingen werden ook uitgevoerd over zweefvliegen (Diptera - Syrphidae) in augustus 1979. In totaal werden er 32 soorten gevangen, waarvan de meeste, typisch waterminnende soorten (pers. com. van de Conservator Dr. Van Gompel).

Anselin (1978) heeft 13 soorten libellen (Odonata) in het studiegebied gedetermineerd.

Betreffende de amfibieën zijn de Duinhagedis, Levendbarende hagedis, Bruine kikker, Groene kikker, Gewone pad en Rugstreeppad waargenomen. Als zoogdieren zijn o.a. de Egel en de Bunzing vertegenwoordigd (Demarest et al., 1982).

Waarnemingen over de aquatische macro-invertebraten werden ook uitgevoerd in maart 1981 in het gebied "De Fonteintjes" (namelijk in de twee westelijke vijvers, de oostelijke visvijver en plassen in Struweelfonteintje en Orchisfonteinje). De crustace *Asellus aquaticus* (Isopoda - Zoetwaterisopode) is zeer gewoon, en Landisopoden zijn aanwezig. Bij de Ostracoda is het voorkomen van *Candona crispata* in de westelijke grootste vijver en het Struweelfonteintje bijzonder interessant, ze is trouwens vrij zeldzaam in Europa. De overige waargenomen Ostracoden zijn gewone zoetwatersoorten. Bij de Copepoden is er eerst en vooral een hoge soortendiversiteit. Verder is de aanwezigheid van *Paracyclops affinis* en *Diacyclops nanus*, waarvan slechts juvenielen werden gevonden in het Orchisfonteinje en in het Struweelfonteintje uitermate interessant. *Diacyclops nanus* is nieuw voor België en *Paracyclops affinis* is een zeer zeldzame soort. De overige Copepoden zijn min of meer algemene zoetwatersoorten (pers.com. van de Conservator Dr. J. Van Gompel).

Voor het gebied van de "Oudemaarspolder", zijn er geen specifieke gegevens beschikbaar. Evenwel voor de Polderstreek, kunnen we als zoogdieren de Wezel, de Bunzing en de Hermelijn vermelden. Beide laatste zijn wellicht veel zeldzamer. De Haas komt op sommige plaatsen veelvuldig voor; ook het Konijn kan men er nog vrij veel aantreffen alhoewel de polders minder geschikt zijn als milieu.

De amfibieën worden vooral vertegenwoordigd door de Gewone pad, de Bruine en Groene kikker en de Kleine watersalamander (Demarest et al., 1982).

3.2.3. RELATIES MET DE OMGEVING

De relaties tussen de verschillende ecotopen binnen "de Fonteyntjes" zullen hieronder besproken worden in het licht van de "horizontale relaties" die gedragen worden door de abiotische factoren, door de biotische factoren of door de mens en die van belang zijn in de huidige MER-studie.

De voornaamste abiotische factor in huidig studiegebied is het grondwater.

Er zijn grote verschillen tussen de zes eenheden van de Fonteyntjes voor wat betreft de hoogte van de watertafel. In 1984 en 1992 werden de niveaus van het oppervlaktewater in de diverse Fonteyntjes nauwkeurig ten opzichte van elkaar gewaterpast (Vanhecke, 1993). De voornaamste waarnemingen die uitgevoerd werden zijn (figuur 3.2.3/1):

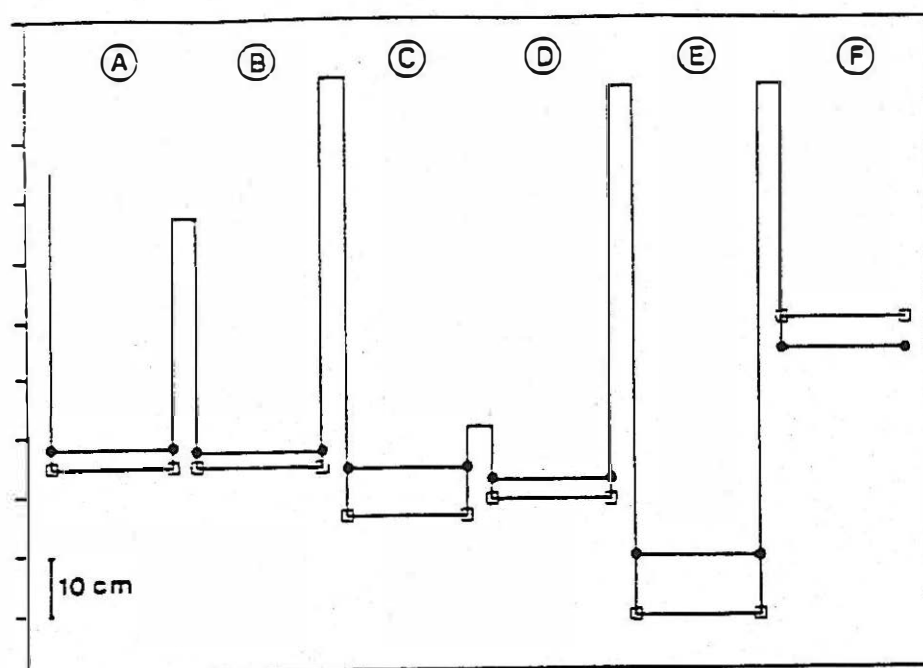
- het geringe verschil van het waterpeil niveau tussen de vier westelijke Fonteyntjes (namelijk de twee driehoekige vijvers, Rietfonteyntje en Struweelfonteyntje);
- het duidelijk hoogteverschil tussen enerzijds het Struweelfonteyntje en het Orchisfonteyntje (> 0.5 m) en anderzijds tussen het Orchisfonteyntje en de permanente recreatie duinplas (> 1.5 m).

Het waterpeil van het Orchisfonteyntje is van alle Fonteyntjes het laagst gepositioneerd en is daarom waarschijnlijk permanent aan beide uiteinden aan een overdruk vanuit de aangrenzende andere Fonteyntjes blootgesteld. Toch vertaalt deze overdruk zich niet in continue kwelverschijnselen. Het kan dus aangenomen worden dat de scheidende dwarsdijken, deze tussen het Orchisfonteyntje en beide aangrenzende Fonteyntjes, en de onderlaag vrij hermetisch moeten zijn.

Voor wat betreft het studiegebied (beperkt tot het tracé: duinenrij, recreatievijver en Oudemaarspolder), wordt op grond van de zoetgrondwaterstijghoogten in de 3 meetplaatsen (zie § 3.1.2.1. Grondwater), aangenomen dat er geen waarneembare horizontale grondwaterstroming is. Interacties tussen het "Orchisfonteyntje" en de permanente duinplas zijn dus niet te verwachten.

De voornaamste biotische factor is de verplaatsing van de avifauna tussen het studiegebied en de onmiddellijke omgeving.

De Fonteyntjes en de Oudemaarspolder zijn bijna onmiddellijk omringd van zuidwest tot zuidoost door karakteristieke gebieden, namelijk het Weidegebied van Uitkerke-Nieuwmunster (ten zuiden van Blankenberge) en het Weilandcomplex tussen Ramskapelle, Lissewege en Dudzele. De twee gebieden zijn respectievelijk bestemd tot natuurkerngebied en natuurontwikkelingsgebied (volgens het ontwerp van de Groene Hoofdstructuur van Vlaanderen - Provincie West-Vlaanderen) en tot EG-vogelrichtlijngebied.



● = waterstand op 13.06.1984

□ = waterstand op 4.04.1992

A = Driehoekige vijver

B = Driehoekige vijver

C = Rietfonteinje

D = Struweelfonteinje

E = Orchisfonteinje

F = Recreatie vijver

Figuur 3.2.3/1. Relatieve niveau van het oppervlaktewater in de opeenvolgende Fonteinjes.
(Bron : VANHECKE, 1993)

Het Weidegebied van Uitkerke-Nieuwmunster herbergt één van de belangrijkste weidevogelgebieden van de Belgische zeepolders. Tijdens de doortrekseizoenen en gedurende het winterhalfjaar kunnen in de polders grote aantallen watervogels pleisteren. De uitgestrekte weilandcomplexen zijn echter vooral belangrijk als broed-, pleister- of overwinteringsplaats voor een aantal waardevolle weidevogels.

De lage weiden van Ramskapelle zijn één van de belangrijkste watervogelgebieden ten noorden van Brugge, vooral als foerageergebied voor eenden. Voor anderen is het de overwinteringsplaats (Smient, Wintertaling). Ramskapelle is ook een secundaire pleisterplaats voor ganzen.

Wat betreft de menselijke invloed, treden volgende activiteiten op: recreatie- en verblijfsactiviteiten, en wegverkeer.

De permanente duinplas kreeg een recreatieve bestemming (o.a vissen toegelaten, baden verboden) met tot gevolg duinerosie. Dit leidt er toe dat op bepaalde plaatsen de noordelijke oever zich steeds verder naar het water toe verlegt.

Door de ligging van het studiegebied (De Fonteintjes en de Oudemaarspolder) onmiddellijk langs verkeerswegen (Koninklijke Baan en verkeersweg Zeebrugge-Brugge), heeft men vastgesteld dat er steeds een duidelijk achtergrondgeluidsniveau heerst (zie § 3.1.3. Geluid).

Vervuiling van het water van de permanente duinplas werd waargenomen tijdens het terreinbezoek in augustus 1994. Schuimvlokken waren plaatselijk aanwezig aan het oostelijke uiteinde van de recreatieplas (verontreiniging door huishoudelijke lozingen is mogelijk).

3.2.4. ECOLOGISCHE WAARDE VAN DE AANDACHTSGEBIEDEN

3.2.4.1. Waarderingscriteria voor het biotisch milieu

De ecologische waardering van de aandachtsgebieden gebeurt aan de hand van een integratie van de drie volgende criteria: zeldzaamheid, natuurlijkheid en potenties t.o.v. de toekomst.

Voor het inschatten van de drie criteria, kan van een klassensysteem gebruik gemaakt worden. De indeling per criteria is hieronder weergegeven:

Criteria	Klassensysteem
I. Zeldzaamheidsgraad	
	- zeldzaam
	- tamelijk zeldzaam
	- minder algemeen
	- algemeen
II. Natuurlijkheid	
	- ecosystemen met een hoge natuurlijkeheidsgraad
	- halfnatuurlijke ecosystemen
	- ecosystemen met een lage natuurlijkeheidsgraad
	- cultuurecosystemen
III. Potenties	
	- hoog
	- middelmatig
	- laag

Voor het toewijzen van het studiegebied aan één van de drie waarderingsklassen:

- biologisch zeer waardevol
- biologisch waardevol
- biologisch minder waardevol

naar analogie met de biologische waarderingskaart die samengesteld werd door een team deskundigen (De Blust et al., 1985), moeten de drie criteria: zeldzaamheid, natuurlijkheid en potenties op een geïntegreerde wijze samengevoegd worden.

De volgende werkwijze wordt gevolgd:

1) waardering I is opgesteld aan de hand van de zeldzaamheidsgraad waarbij:

- zeldzaam en vrij zeldzaam resulteren in biologisch zeer waardevol,
- minder algemeen in biologisch waardevol,
- algemeen in biologisch minder waardevol.

2) waardering II is opgesteld rekening houdend met de natuurlijkeheidsgraad waarbij:

- ecosystemen met een hoge natuurlijkeheidsgraad automatisch een klasse worden verhoogd,
- ecosystemen met een lage natuurlijkeheidsgraad een klasse worden verlaagd,
- halfnatuurlijke ecosystemen de voorlopige waardering I behouden.

3) waardering III is opgesteld rekening houdend met de potenties die volgen uit de nulloptie of uit het vrijwaren van het gebied van menselijke beïnvloeding:

- hoge potenties resulteren in een klasseverhoging,
- lage potenties hebben geen invloed,
- middelmatige potenties geven aanleiding tot een klasseverhoging in geval van ecosystemen met een lage natuurlijksgraad gerelateerd aan het vrijwaren van het studiegebied van menselijke invloed.

3.2.4.2. Waardering van het bestudeerde gebied

Aandachtsgebieden	Lokalisatie t.o.v. het geplande tracé	Globale ecologische waardering
Orchisfonteintje	N	biologisch zeer waardevol
Permanente duinplas		
- Duinstruweel langs de Koninklijke Baan (Sd)	B	biologisch zeer waardevol
- Duinstruweel langs de duinenrij (Sd)	B	biologisch zeer waardevol
- Zeereepduin (Dd)	B	biologisch zeer waardevol
Oudemaarspolder		
- Houtige opslag (Sz)	O/N	biologisch waardevol
- Weilanden (Hpr)	N	biologisch waardevol
- Graasweiden (Hp)	O/N	biologisch minder waardevol

B = boven het geplande tracé, N = naast het geplande tracé, O = op het geplande tracé

Het Orchisfonteintje wordt als "biologisch zeer waardevol" aangeduid door de aanwezigheid van 35 zeldzame en tamelijk zeldzame hogere plantensoorten, kenmerkend voor verlandingszones in zoete wateren en voor kalkrijke, basische gronden. Rekening houdend met de natuurlijksgraad, kan het Orchisfonteintje als half-natuurlijk ecosysteem geklasseerd worden, door het bevatten van een grotendeels spontane flora doch met een door de mens ingrijpend veranderd vegetatiebeeld (onbemest hooiland met jaarlijkse maaien).

Voor de Permanente Duinplas worden de volgende ecotopen : het zeereepduin, het duinstruweel langs de duinenrij en de Koninklijke Baan, als "biologisch zeer waardevol" aangeduid, in relatie met de zeldzame hogere plantensoorten aanwezig in die specifieke ecotopen en de hoge potenties van het gebied met het voorziene vrijwaren voor menselijke beïnvloeding.

Door de variatie aan ecotopen heeft het gebied van "De Fonteintjes" (Orchisfonteintje en Permanente Duinplas inbegrepen), een grote en waardevolle vogelrijkdom. "De Fonteintjes" is een belangrijk broedgebied voor watervogels (Wilde Eend, Waterhoen, Meerkoet) en moeras/rietvogels (Kleine Karekiet, Rietzanger, Rietgors).

Het klein weilandencomplex van de Oudemaarspolder wordt als "biologisch waardevol" aangeduid. Zeldzame plantensoorten behoren tot verlandingzones van zoete, voedselrijke wateren en tot contactzones tussen zout en zoet milieu. Het weilandencomplex is een ecosyteem met een lage natuurlijkeheidsgraad; menselijke invloed is intensief en permanent aanwezig in de omringende graasweiden en akkerland.

3.3. REFERENTIEKADER VAN HET LANDSCHAP

3.3.1. SITUERING IN HET REGIONAAL KADER

Het landschap binnen het studiegebied maakt volgens ANTROP deel uit van het traditioneel landschapstype 'Vlaamse kust- en polderlandschap'.

Qua typologie is het studiegebied onderverdeeld bij de open landschappen. Hieronder hoort het voor het grootste deel thuis bij de bedijkingslandschappen. Het is een polderlandschap dat gekenmerkt wordt door de kunstmatige waterhuishouding. Dijken en sloten zijn de meest voorkomende landschapselementen. Een subtypologie waartoe het studiegebied behoort is dat van de oude polderlandschappen met geconcentreerde bewoning en verspreide kernen, met een onregelmatige blokpercelering en een hiermee samengaand slingerend wegennet.

De morfologie van het gebied bevat voor de kust volgende elementen: strand, duinen, pannen, zwinnen, muien¹, dijken, golfbrekers, De polders zijn vlak, eventueel met een microreliëf van kreekruigen en komgronden.

In het kader van het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen werd een verfijning en een actualisering van de typologie volgens Antrop opgenomen. De kust behoort bij het traditionele landschap van de oostelijke middenkust. De polders behoren tot het oostelijke Middelland.

Het kustlandschap wordt omschreven als asymmetrisch gecompartmenteerd met panoramische open zichten en compartimenten van kleine omvang gevormd door hoogbouw, reliëf en vegetatie. De kustpolders van het oostelijk Middelland zijn vlak en open. Er zijn wijdse vergezichten met grote invloed van verticale elementen. De bewoning is verspreid met kleine kerndorpen. Identiteitsbepalende elementen in de polders zijn de grote percelen en de ontbrekende of weinig dichte perceelsbegroeiing. Smalle kronkelende wegen, sloten en verspreide bebouwing typeren eveneens dit landschap.

In de beschrijvingen van GYSELS behoren de polders tot het Landschap van de Kleine Polders die zijn ontstaan in de periode van 1300 tot 1550. Het betreft aandijkingen op kleine schaal aan de oudlandkernen.

¹ diepte tussen zandbanken

3.3.2. HISTORISCHE ONTWIKKELING

De belangrijkste historische ontwikkelingsperiodes die door Antrop worden geciteerd zijn voor wat de kust betreft het begin van de 20ste eeuw met de opkomst van het elitair toerisme, dat na de tweede wereldoorlog verder groeit tot massatoerisme. De polders kennen in de 9de en 10de eeuw een extensieve begrazing van de zoute schorren door schapen. Er zijn verschillende fasen van inpoldering gekoppeld aan maritieme transgressies en regressies. In de 11de en 12de eeuw ontstaat het Oudland, in de 12de eeuw het Middelland, na de 13de eeuw het Nieuwland en in de 16de eeuw de Historische Polders.

Het ontstaan van de duinen en de specifieke duinplassen en duinmoerassen gaat gepaard met de strijd tegen de zee en het aanleggen van dijken. De ontwikkeling van de polders en van het gebied 'de Fonteintjes' worden uitvoerig besproken door COORNAERT en VANHECKE. Wat nu volgt is een samenvatting van beide beschrijvingen.

De huidige 'Fonteintjes' zijn in feite een reeks van rechthoekige laagten evenwijdig aan de zeereep die ontstaan zijn als inlagepolders. Zij zouden aangelegd zijn tussen 1395 en 1402.

De geschiedenis van de inpoldering (figuur 3.3.2./1) van de schorre ten noorden van de Evendijk, die zich uitstreckte tussen Scarphout (Blankenberge) en Heist begint eerder. Vanaf 12de eeuw gebeurde de inpoldering straalsgewijze vanuit de beide kernen. Een eerste zeewerende dijk die beide groeipolen met elkaar verbond, is te situeren op het einde van de 12de eeuw. Door de maritieme transgressies en regressies brokkelt de dijk geleidelijk aan af. Hiermee is dan ook de noodzaak voor het bouwen van inlagedijken ontstaan.

De inlagedijken worden parallel op korte afstand achter de verzwakte dijk opgericht. Deze dijken sluiten op de vorige dijk aan met schuine of rechte dwarsarmen en omsluiten op deze wijze een lang smal laaggelegen terrein, de inlage.

Gedurende de ganse 13de en 14de eeuw worden er hier minstens over een lengte van 3 km inlagepolders verwezenlijkt. Tegen het einde van de 14de eeuw is over de ganse lengte een tweede dijk aangelegd. Op sommige plaatsen is er reeds een derde aanbouw nodig. In 1394 wordt er beslist om een derde linie zeedijk te bouwen. Deze tweede reeks inlagen zorgen voor het ontstaan van 'de Fonteintjes'.

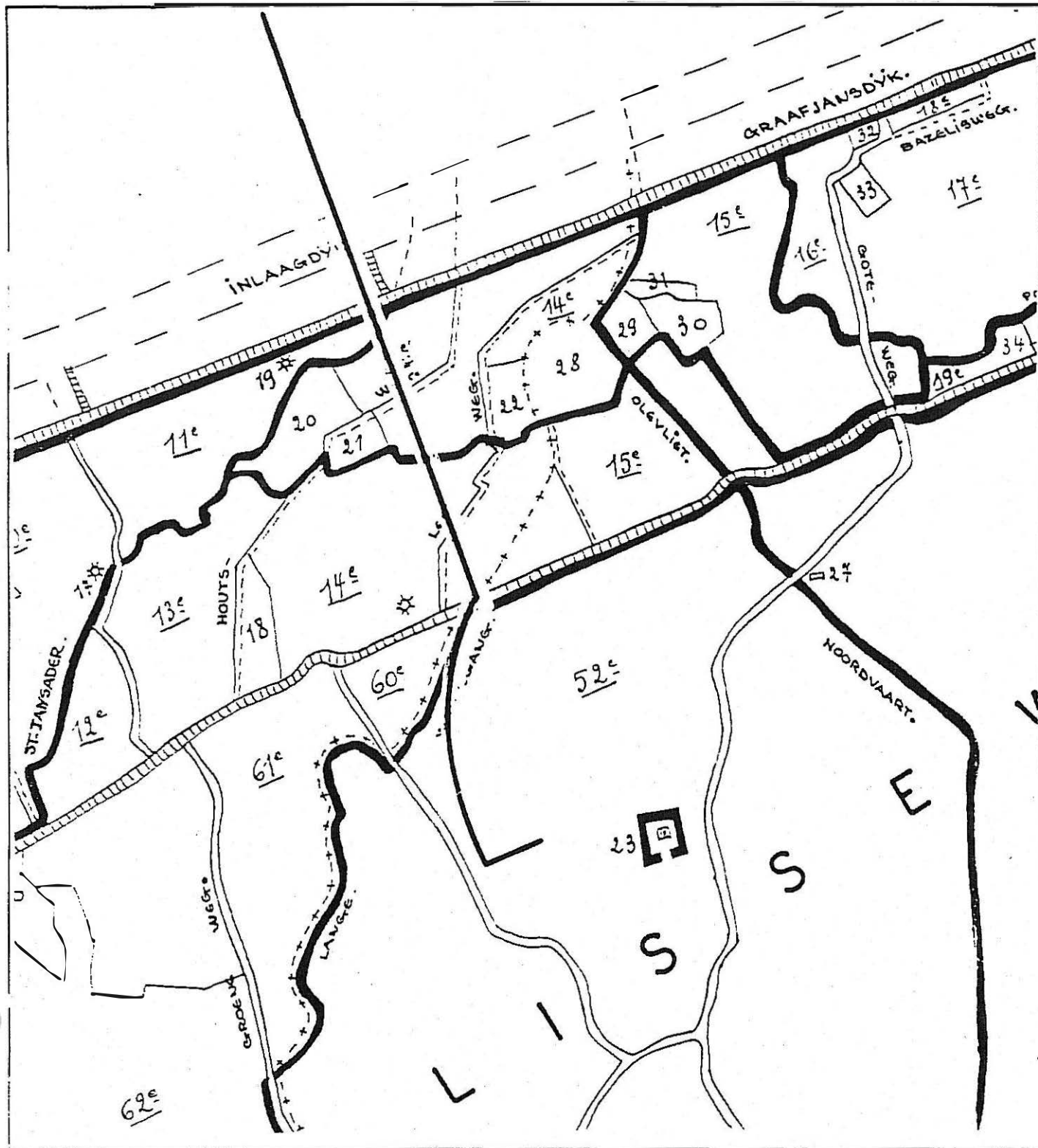
In de eerste helft van de 14de eeuw begint duinvorming op te treden tussen Blankenberge en Heist. Een verslag van een inspectietocht in 1387 spreekt van een volledige duinengordel tussen Blankenberge en Heist. De inlagedijken uit 1395-1413 waren de laatste in dit gedeelte van de kust.

Alle hiervoor opgenoemde dijkontwikkelingen worden later in hun geheel bekend als de Gravejansdijk. Op een geschilderde kaart van Pieter Pourbus uit 1571 staat een dubbele verdedigingslijn met oost-west georiënteerde dijken. De Gravejansdijk en iets meer zui-

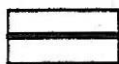
delijk de (tweede) Evendijk. Hiertussen ligt de Oudemaarspolder. Ten noorden van de Gravejansdijk zijn inlagepolders afgebeeld tezamen met hun korte haakse dijkstukjes.

Twee eeuwen later vertoont de kaart van de Ferraris (1770-1777; figuur 3.3.2./2) nog een bijna identiek beeld. De inlagepolders worden op dezelfde wijze afgebeeld als de achterliggende polders: namelijk als moerassige weiden. De bebouwing bevindt zich vooral voorbij de Evendijk. De duinen zijn nog maar een smalle strook ten noorden van de inlagepolders. Aangenomen wordt dat de duinen vanaf de 16de eeuw de zeewerende functie van de Gravejansdijk hebben overgenomen. Jaarlijks en meestal curatief na zware stormen werd een kunstmatige duinfixatie uitgevoerd door het aanplanten van helm, het poten van stro of het plaatsen van takkenbossen. Gedetailleerde verslagen van de strijd tegen de overstromingen geven aan dat vermoedelijk geen enkel stukje van de zeereep tussen Blankenberge en Heist als volkomen natuurlijk kan worden beschouwd.

De kaart van Vandermaelen (1846-1854; figuur 3.3.2./3) is niet erg gedetailleerd voor wat betreft de duinengordel en de aanwezige inlagepolders. De loop van wegen en waterwegen is evenwel goed opgenomen. Ook bij de Ferraris waren de waterwegen Kruysvaert (nu Graaf Jansader) en Canal de Lisseweghe reeds zichtbaar. Nieuw is wel het Leopoldkanaal dat nog alleen op de kaart staat. Het Schipdonkkanaal dat parallel loopt aan het Leopoldkanaal, werd kort nadien voltooid.



legende



trace pipleiding

mar. interconnector

oudemaarspolder (m. coornaert)

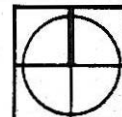
figuur 332 / 1

opdrachtgever : r.v. distric
opdrachthouder : studiegroep omgeving

datum oktober 1994

kaartnr. 123-00-01

schaal 1: 12500

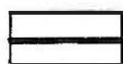


0 100

500m



legende



trace pijpleiding

mar. Interconnector

ferraris (1777)

figuur

332 / 2

opdrachtgever :

n.v. distigal

opdrachthouder :

studiegroep omgeving

datum

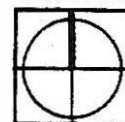
oktober 1994

kaartnr.

r223-00-02

schaal

1 : 25.000



0

500

1000

1500m

3.3.3. LANDGEBRUIK EN LANDSCHAPSBEELD LANGS HET TRACÉ

Bij beide onderdelen kan de orthofoto (figuur 3.3.3/1) worden geraadpleegd.

3.3.3.1. Landgebruik

Een kleine fotoreportage (figuren 3.3.3/2 en 3.3.3/3) geeft een beeld van het tracé.

Het eerste deel van het tracé doorkruist het strand (foto 1). Dit is vooral voor recreatie en toerisme in gebruik. Op zonnige dagen is er vooral strandrecreatie terug te vinden. Het is ook een veelbezochte plek door surfers die van hieruit het water in gaan. De gemakkelijke parking dicht bij het strand draagt hiertoe zeker bij.

Na de dijk volgt een duinengordel waarin een zoetwaterplas gelegen is (foto 2). Onlangs is ook dit deel van het duingebied als natuurreservaat erkend. Tot dan toe was er een beperkte recreatie (vissen) mogelijk.

Vervolgens komen de kustweg en het tramspoor die op de oude Gravejansdijk zijn aangelegd.

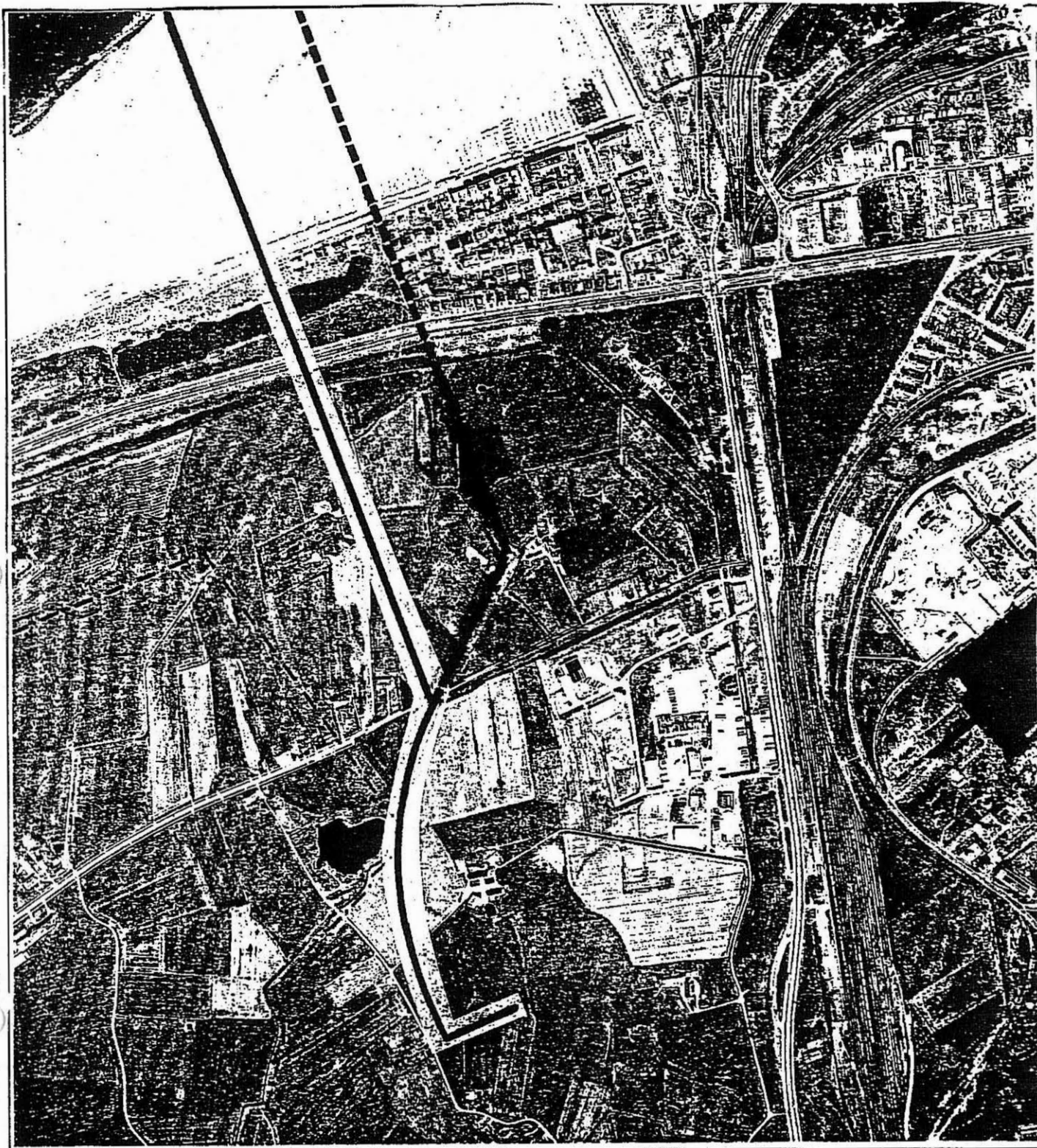
De polders tussen de Gravejansdijk en de Evendijk (foto 3 en 4) worden gebruikt als akker en weide. Verschillende beken zijn hierin terug te vinden. Het betreft een waardevolle uitgeveende zone met een aantal authentieke graslanden. Voorbij de Evendijk zijn de polders minder door beken doorsneden (foto 5, 6 en 7). Het gebruik is ook hier akker of weiland. Bebouwing komt onder zeer verspreide vorm voor.

3.3.3.2. Landschapsbeeld

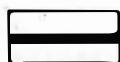
Het reliëf langsheen het tracé is overwegend vlak met uitzondering van de duinenrij, de beken en de dijken.

De duinen maken deel uit van een ruimer natuurgebied 'De Fonteintjes'. Het deel dat langsheen het tracé ligt is nog vrij toegankelijk en heeft daardoor minder natuurwaarde dan de meer westelijk gelegen duinen. Er is een sterke erosie merkbaar door het veelvuldig betreden van de duinen.

De voorkomende landschapselementen zijn typisch voor een polderlandschap. Het betreft kreken en beken, dijken en tussen de kustweg en de polders een houtkant. Dit is een massieve buffer met struikbeplanting die ondoorzichtig en ondoordringbaar is.



legende



trace pijpleiding



alternatief tracé "Londenstraat"

ma.s. Interconnector

orthofoto (1990)

figuur

333 / 1

opdrachtgever :

n.v. distigal

opdrachthouder :

studiegroep omgeving

datum

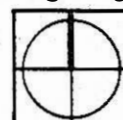
oktober 1994

kaartnr.

r223-00-04

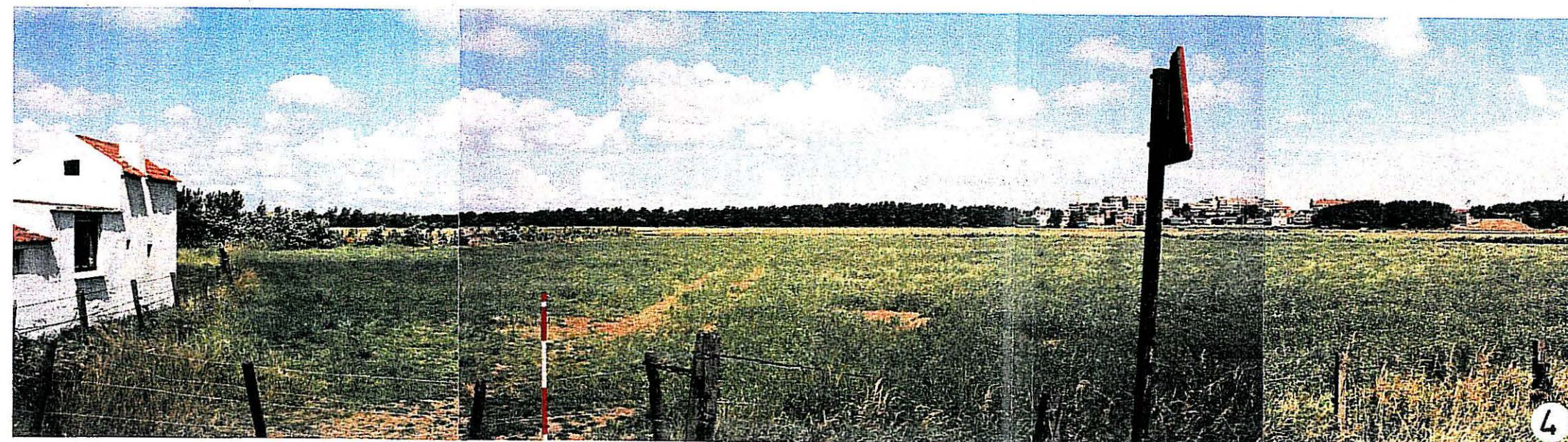
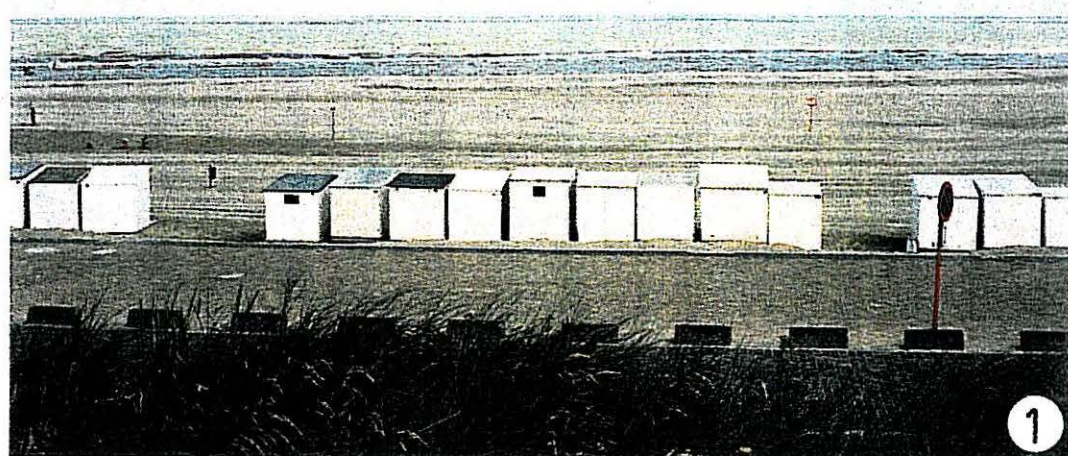
schaal

1: 10.000



0 100

500m

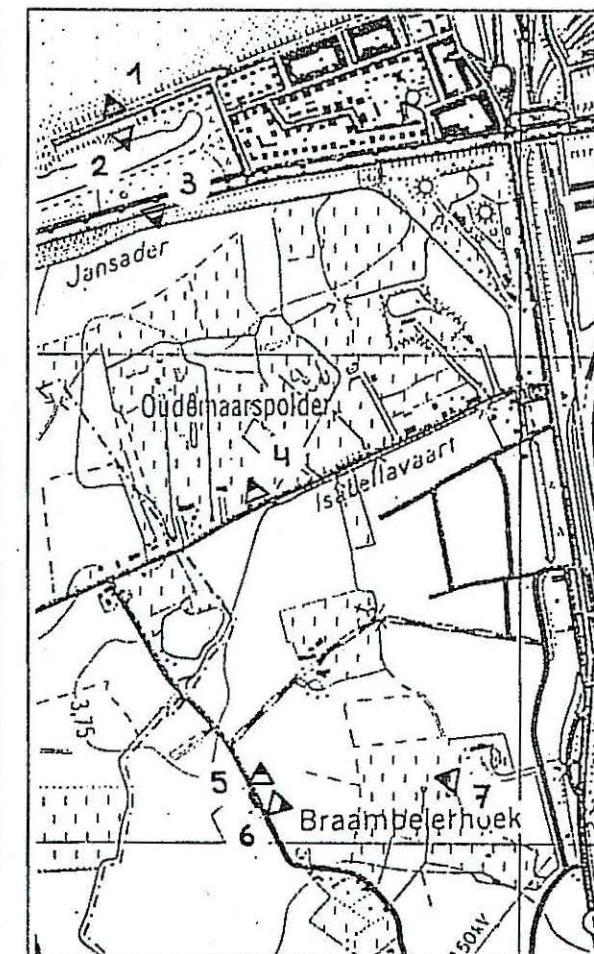


m.e.r. interconnector

foto's

figuur 3.3.3 / 2

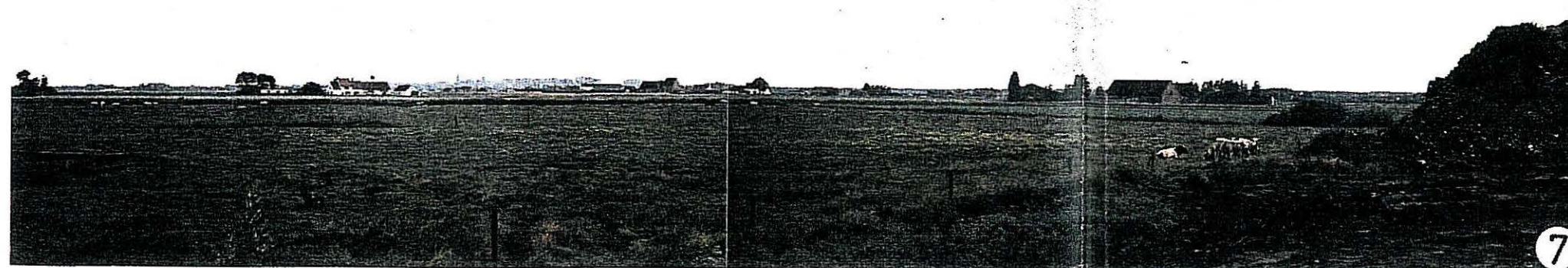
situering



opdrachtgever : n.v. distrigas
opdrachthouder : studiegroep omgeving

datum oktober 1994

kaartnr. r223-00-05

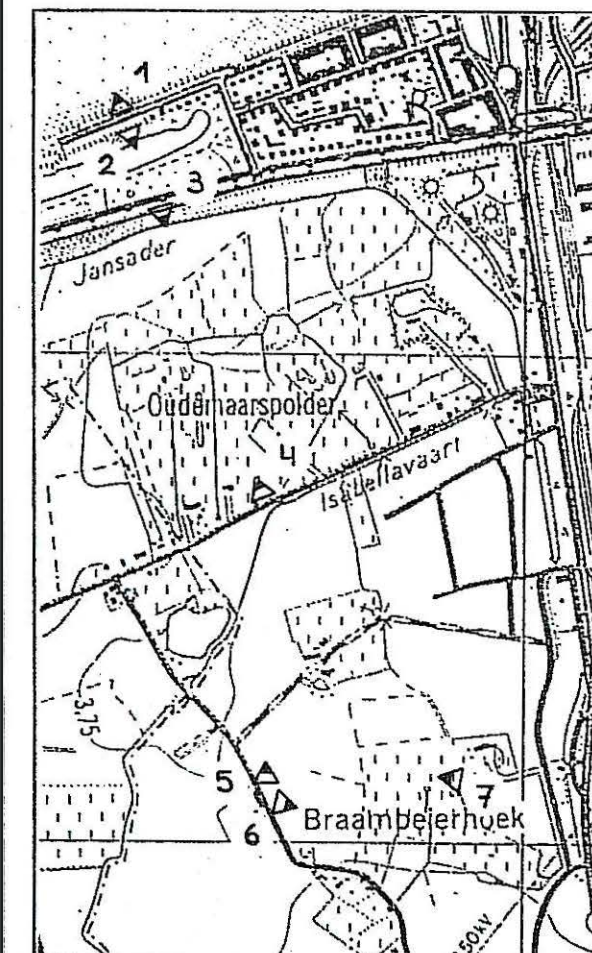


m.e.r. interconnector

foto's

figuur 3.3.3 / 3

situering



opdrachtgever : n.v. distrigas
opdrachthouder : studiegroep omgeving

datum oktober 1994

kaartnr. r223-00-06

De bebouwing in de polders is agrarisch van oorsprong en staat zeer verspreid. Er komen in het tracé van de pijpleiding geen historisch waardevolle gebouwen voor. Beschermde monumenten en landschappen, met uitzondering van het natuurgebied de Fonteintjes, komen niet voor.

3.3.4. WAARDERING

Samenvattend kan worden gesteld dat het gebied wordt gekenmerkt door een cultuurhistorisch landschap waarvan de beeldbepalende structuren verwijzen naar het ontstaan en de ontginning. De erfgoedwaarde van de kust en de polders is hoog door hun unieke ontwikkeling. Sommige behoren tot de oudste inpolderingen ter wereld.

De **gaafheid** van het gebied werd door de aanleg van verschillende infrastructuurwerken (dijken, kanalen, spoorlijnen, havenontwikkelingen, ...) en door allerlei menselijke activiteiten (veenontginning, toerisme, ...) sterk aangetast. Toch is het gebied door de aanwezige restanten van deze activiteiten **authentiek** te noemen. Uit het historisch onderzoek is gebleken dat enkele sites (o.a. de Oudemaarspolder) vrij gaaf overgebleven zijn.

Het gebied bezit eveneens een waarde door haar **zeldzaamheid**; het is namelijk één van de weinige stroken van de Belgische kust waar de opeenvolging strand, duinen en polders bewaard is gebleven, weliswaar sterk verstoord door de Koninklijke Baan, de tram en de dijkweg. Het is tenslotte deze opeenvolging van verschillende landschapsdelen op een beperkte afstand van elkaar die aan het gebied een **divers** karakter geven.

De globale waardering voor het landschap is op basis van deze elementen hoog te noemen. Hoog betekent in deze context dat het gebied landschappelijke kenmerken vertoont waardoor het zich positief onderscheidt van de gemiddelde landschappelijke waarde van de Vlaamse kuststreek. Deze waardebeoordeling houdt in dat een weloverwogen omzichtigheid aanbevolen wordt wanneer ingrepen of handelingen in dit gebied gepland worden, zonder dat het gebied aanspraak kan maken op het 'uitzonderlijke' beschermingsstatuut dat bijvoorbeeld voor het nabijgelegen Zwin evident is.

DEEL 3
BESCHRIJVING VAN DE REFERENTIESITUATIE
BIJLAGEN

Inhoud deel 3 : BESCHRIJVING VAN DE REFERENTIESITUATIE - BIJLAGEN

BIJLAGE 3.1/1: Boorverslagen en boorgatmetingen	3
BIJLAGE 3.2/1: FAUNA & FLORA: inventarisatiegegevens	14
BIJLAGE 3.2/2A: Ministerieel besluit houdende erkenning van "De Fonteintjes" als natuurreservaat.	36
BIJLAGE 3.2/2B: Ministerieel besluit houdende hernieuwing van de erkenning van "De Fonteintjes" als natuurreservaat.	41
BIJLAGE 3.2/2C: natuurreservaat "De Fonteintjes" - uitbreiding van de beheersovereenkomst van 28 augustus 1978.....	43

BIJLAGE 3.1/1: BOORVERSLAGEN EN BOORGATMETINGEN

University Ghent - Geology and Soil Science
 Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck
 Krijgslaan 281 - S8. 9000 Gent tel. 09:264464 fax 09:2644988
 Gas Interconnector Pipeline Bacton-Zeebrugge
 Contact P. Vermoortel Y 09:2644645

PROJECT: 94/01 /01 bis /
 NR DRILLING: SB1F1&F2
 DATE: 25 april 1994
 DESCRIPTION BY: Y. Vermoortel
 DRILLING FIRM: LTGH
 MATERIAL: SPOBOI
 NGI map: 5/5
 MUNICIPALITY: Zeebrugge - BRUGGE
 LAMBERT X:Y:Z: +5.56 m TAW
 DRILLING METHOD: Direct rotary
 DIAMETER DRILL BIT: 125 mm
 TYPE FLUSHING: water

FILTER	DTS	DBS	LTC	LGW	AQ
F1	19.3	21.5	+5.76	+3.45	1
F2	9.8	10.8	+5.76	+3.41	1

DTS: Depth to top screen
 DBS: Depth to bottom screen
 LTC: Level in m of measuring point for groundwater
 LGW: Groundwater level
 AQ: Type aquifer
 1: unconfined 2: other

Several screens in one borehole: Yes

Type well tube: PVC 63/58 mm (F1) PVC 40 mm (F2)
 well screen: PVC 63/58 mm (F1) PVC 40 mm (F2)
 connections: glued
 filter slots: horizontal saw cuts 0.3 mm

Casing: calibrated sand 0.7 to 1.25 mm
 from 22.0 to 16.2
 from 12.2 to 8.2

Clay plugs: compactonit pellets
 from 16.2 to 12.2
 from 8.2 to 1.3

Completion: surface

Drilling site 1 - beach		SB1F1
Depth from/to in m Level from/to	material	interpretation (Depret M., 1981)
0.0 - 4.4 +5.56 - +1.16	light brown fine to medium sand, many shell fragments	beach sand
4.4 - 5.4 +1.16 - +0.16	as before but light gray colour	beach sand
5.4 - 6.4 +0.16 - -0.84	dark brown peat, no individual plant structures, loamy	K7
6.4 - 9.0 -0.84 - 3.44	dark brown peat, no structure, thin intercallations of loam and sand beds	K5.1
9.0 - 9.6 -3.44 - -4.04	dark gray loam, slightly sandy	K
9.6 - 22.0 -4.04 - -16.44	light gray, fine to medium sand, shell fragments	K4.1, K3 and K2.1
end 22.0 m, level -16.44		

University Ghent - Geology and Soil Science
 Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck
 Krijgslaan 281 - S8. 9000 Gent tel. 09/264464 fax. 09/2644988
 Gas Interconnector Pipeline Bacton-Zeebrugge
 Contact P. Vermoortel Y 09/2644645

PROJECT: 94/01 /01 bis /
 NR DRILLING: SB2F1
 DATE: 19 april 1994
 DESCRIPTION BY: Y. Vermoortel
 DRILLING FIRM: LTGH
 MATERIAL: SPOBO1
 NGI map: 5/5
 MUNICIPALITY: Zeebrugge - BRUGGE
 LAMBERT X:Y:Z: +8.10 m TAW
 DRILLING METHOD: Direct rotary
 DIAMETER DRILL BIT: 125 mm
 TYPE FLUSHING: water

FILTER	DTS	DBS	LTC	LGW	AQ
F1	24	26	+ 8.07	+2.83	1

DTS: Depth to top screen
 DBS: Depth to bottom screen
 LTC: Level in m of measuring point for groundwater
 LGW: Groundwater level
 AQ: Type aquifer
 1: unconfined 2: other

Several screens in one borehole: No

Type well tube: PVC 63/58 mm
 well screen: PVC 63/58 mm
 connections: glued
 filterslots horizontal saw cuts 0.3 mm

Casing: calibrated sand 0.7 to 1.25 mm
 from 28 to 15 m

Clay plugs: compactonit pellets
 from 15 to 1

Completion: below surface

University Ghent - Geology and Soil Science
 Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck
 Krijgsiaan 281 - S8. 9000 Gent tel. 09/264464 fax. 09/2644988
 Gas Interconnector Pipeline Bacton-Zeebrugge
 Contact P. Vermoortel Y 09/2644645

PROJECT: 94/01 /01bis /
 NR DRILLING: SB2F2
 DATE: 22 april 1994
 DESCRIPTION BY: Y. Vermoortel
 DRILLING FIRM: LTGH
 MATERIAL: SPOBO1
 NGI map: 5/5
 MUNICIPALITY: Zeebrugge - BRUGGE
 LAMBERT X:Y:Z: +8.10 m TAW
 DRILLING METHOD: Direct rotary
 DIAMETER DRILL BIT: 125 mm
 TYPE FLUSHING: water

FILTER	DTS	DBS	LTC	LGW	AQ
F2	13.5	15.5	+8.04	+3.04	1

DTS: Depth to top screen
 DBS: Depth to bottom screen
 LTC: Level in m of measuring point for groundwater
 LGW: Groundwater level
 AQ: Type aquifer
 1: unconfined 2: other

Several screens in one borehole: No

Type well tube PVC 63/58 mm
 well screen: PVC 63/58 mm
 connections: glued
 filter slots horizontal saw cuts 0.3 mm

Casing: calibrated sand 0.7 to 1.25 mm
 from 15.5 to 10.3

Clay plugs: type: compactonit pellets
 from 10.3 to 6.5 m

Completion: below surface

Drilling site 2 - pond		SB2F1
depth from/to level from/to	material	interpretation
0.0 - 1.5 +8.1 - +6.6	sand, stones.	K 10
1.5 - 7.0 +6.6 - +1.1	light gray brown, heavy clay. compact	K 8.3
7.0 - 9.3 +1.1 - -1.2	loamy sand	K
9.3 - 10.0 -1.2 - -1.9	compact clay layer	K
10.0 - 12.0 -1.9 - -3.9	light gray fine to medium sand	K
12.0 - 12.4 -3.9 - -4.3	compact clay layer	K
12.4 - 15.8 -4.3 - -7.7	loamy sand	K 4.1
15.8 - 25.0 -7.7 - 16.9	fine to medium sand, no shell fragments	K 2.1
25.0 - 27.0 -16.9 - -18.9	coarse sand and gravel, abundant in shell fragments	K 1
27.0 - 28.0 -18.9 - -19.9	dark green, glauconitic slightly sandy clay to clay	T 5
end 28.0 m. level -19.9		

University Ghent - Geology and Soil Science
 Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck
 Krijgslaan 281 - S8. 9000 Gent tel. 09:2644647 fax 09:2644988
 Gas Interconnector Pipeline Bacton-Zeebrugge
 Contact P. Vermoortel Y 09:2644645

PROJECT: 94/01 /01bis /
 NR DRILLING: SB3F1
 DATE: 20 april 1994
 DESCRIPTION BY: Y. Vermoortel
 DRILLING FIRM: LTGH
 MATERIAL: SPOBO1
 NGI map: 5/5
 MUNICIPALITY: Zeebrugge - BRUGGE
 LAMBERT X:Y:Z: +5.20 m TAW
 DRILLING METHOD: Direct rotary
 DIAMETER DRILL BIT: 125 mm
 TYPE FLUSHING: water

FILTER	DTS	DBS	LTC	LGW	AQ
F1	20	22	+5.02	+2.87	1

DTS: Depth to top screen
 DBS: Depth to bottom screen
 LTC: Level in m of measuring point for groundwater
 LGW: Groundwater level
 AQ: Type aquifer
 1: unconfined 2: other

Several screens in one borehole: No

Type well tube: PVC 63/58 mm
 well screen: PVC 63/58 mm
 connections: glued
 filter slots horizontal saw cuts 0.3 mm

Casing: calibrated sand 0.7 to 1.25 mm
 from 25.6 to 16

Clay plugs: compactonit pellets
 from 16 to 10

Completion: below surface

University Ghent - Geology and Soil Science
Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie Prof. Dr. W. De Breuck
Krijgslaan 281 - S8, 9000 Gent tel. 09/264464 fax. 09/2644988
Gas Interconnector Pipeline Bacton-Zeebrugge
Contact P. Vermoortel Y 09/2644645

PROJECT: 94/01/ 01 bis /
NR DRILLING: SB3F2
DATE: 21 april 1994
DESCRIPTION BY: Y. Vermoortel
DRILLING FIRM: LTGH
MATERIAL: SPOBO1
NGI map: 5/5
MUNICIPALITY: Zeebrugge
LAMBERT X: Z: +5.20 m TAW
DRILLING METHOD: Direct rotary
DIAMETER DRILL BIT: 125 mm
TYPE FLUSHING: water

FILTER	DTS	DBS	LTC	LGW	AQ
F2	10	12	+5.12	+3.01	1

DTS: Depth to top screen
DBS: Depth to bottom screen
LTC: Level in m of measuring point for groundwater
LGW: Groundwater level
AQ: Type aquifer
1: unconfined 2: other

Several screens in one borehole: No

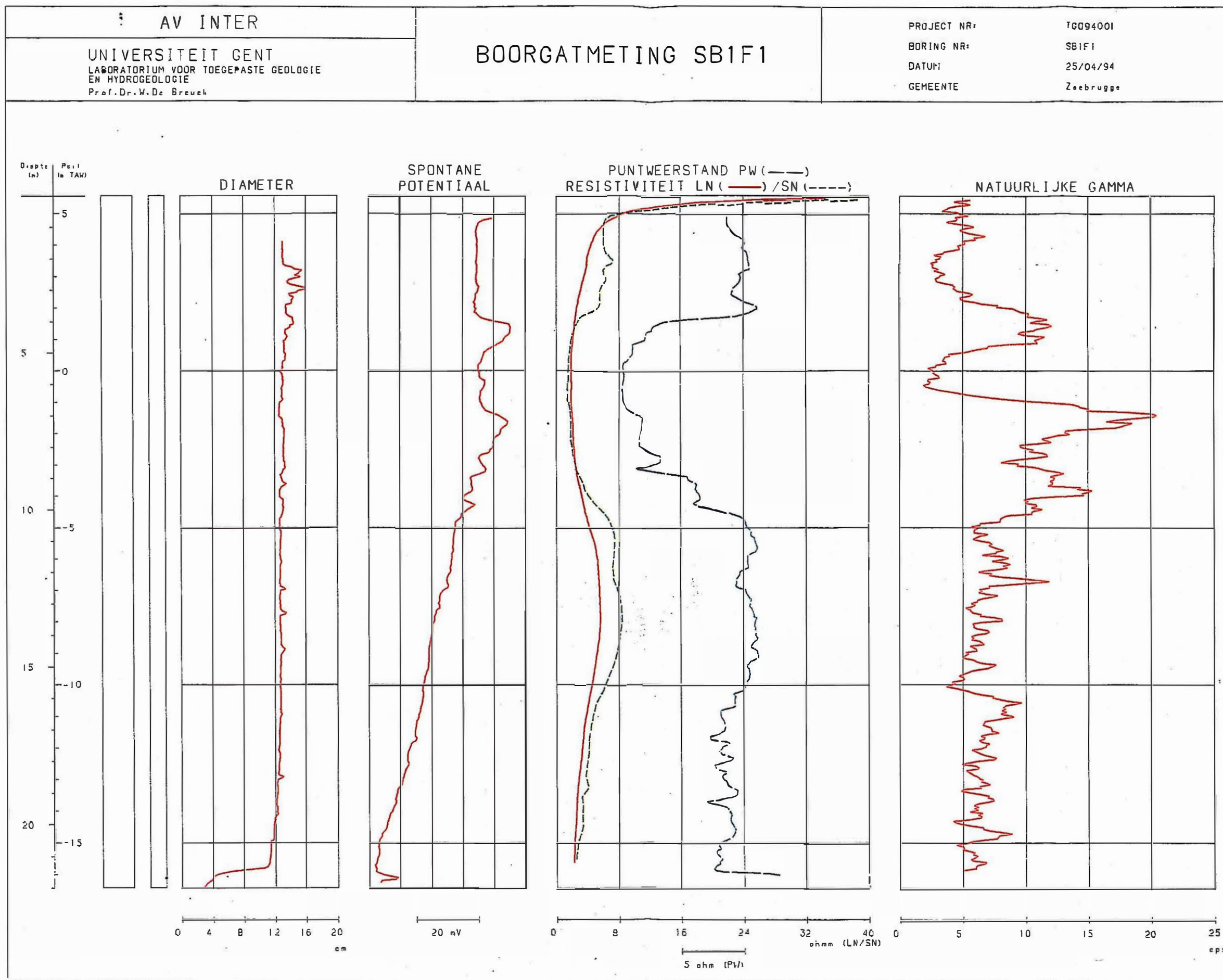
Type well tube: PVC 63/58 mm
well screen: PVC 63/58 mm
connections: glued
filter slots: horizontal saw cuts 0.3 mm

Casing: calibrated sand 0.7 to 1.25 mm
from 12.5 to 8.6

Clay plugs: compactonit pellets
from 8.6 to 3.0

Completion: surface

Drilling site 3 - Koninklijke Baan		SB3F1
depth from/to in m level from/to	sediment	interpretation
0.0 - 2.0 +5.2 - +3.2	sand, stones,	K 10
2.0 - 2.6 +3.2 - +2.6	compact, massive clay	K 8.3
2.6 - 5.5 +2.6 - -0.3	loamy, clayey sand	K 8.1
5.5 - 8.0 -0.3 - -2.8	peat, thin loam and clay beds	K 7 (peat) and K 5
8.0 - 12.0 -2.8 - -6.8	fine sand with thin loam beds	K 4.1 (sand) K 4.2 (loam beds)
12.0 - 20.0 -6.8 - -14.8	fine to medium sand	K 2.1
20.0 - 20.4 -14.8 - 15.2	dark gray loam	K 2.2
20.4 - 21.0 -15.2 - -15.8	fine to medium sand	K 2.1
21.0 - 24.3 -15.8 - -19.1	coarse sand and gravel, abundant in shell fragments	K 1
24.3 - 25.5 -19.1 - -20.3	dark green, glauconitic sandy clay, gravel	T 5
end 25.5 m. level -20.3		

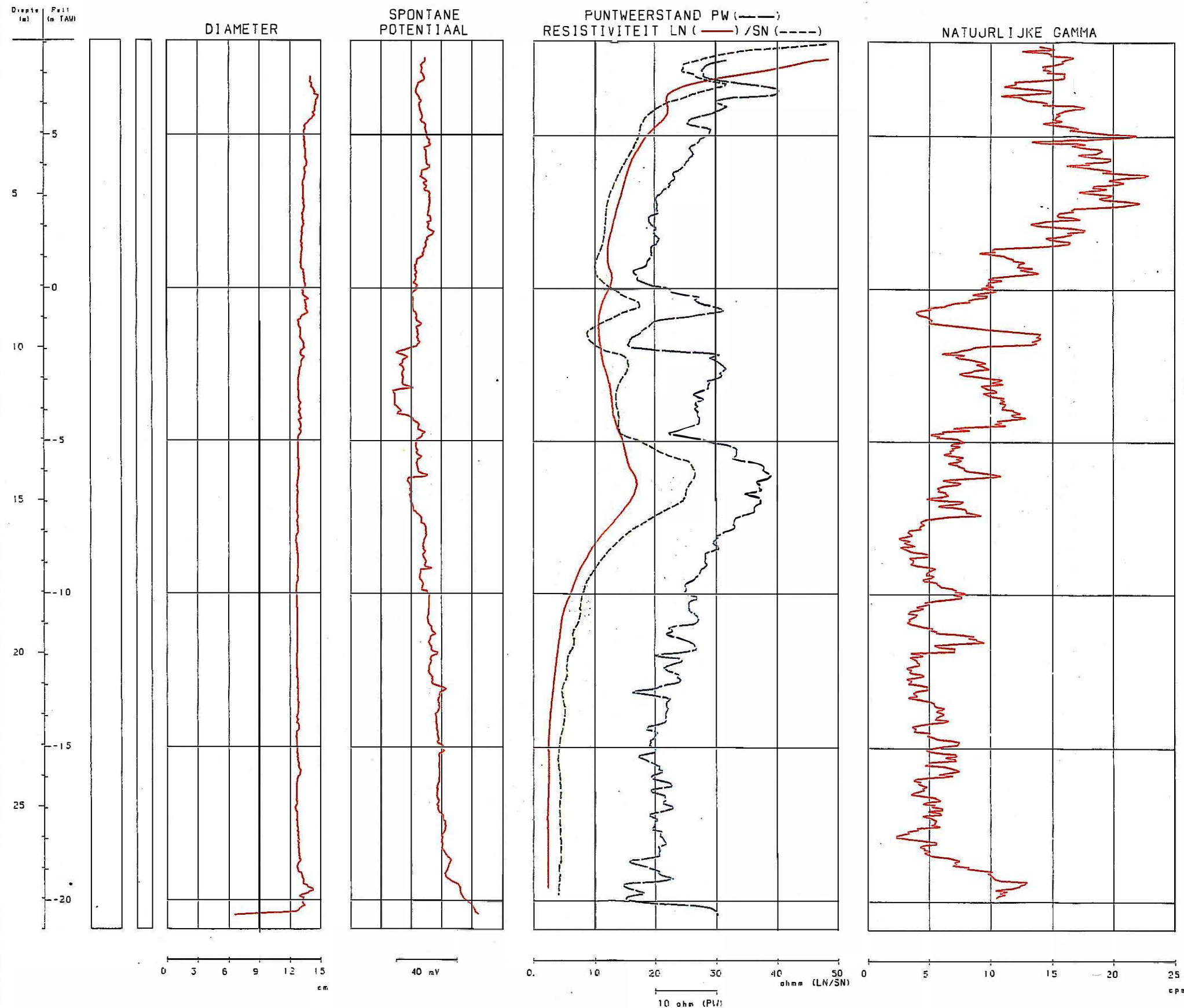


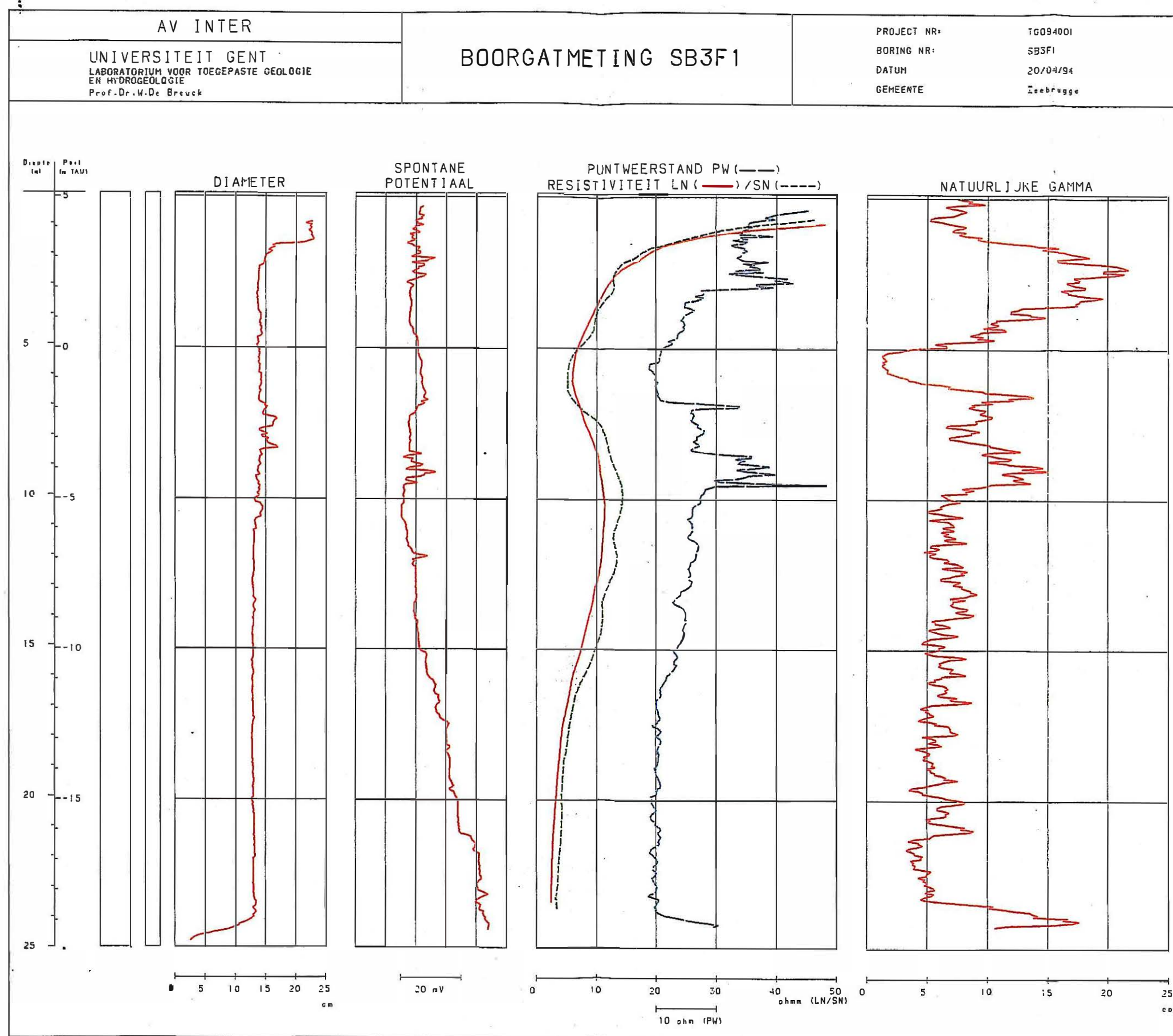
AV INTER

UNIVERSITEIT GENT
LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE
EN HYDROGEOLOGIE
Prof. Dr. W. De Breuck

BOORGATMETING SB2F1

PROJECT NR: TG094001
BORING NR: SB2F1
DATUM: 19/04/94
GEMEENTE: Zeebrugge





BIJLAGE 3.2/1: FAUNA & FLORA: INVENTARISATIEGEGEVENS

Tabel 3.2.2/1: Inventarisatiegegevens. Lijst van de planten die aangetroffen werden in de geselecteerde aandachtgebieden. De gegevens zijn gebaseerd op een plantenopname uitgevoerd in augustus 1991 door Vanhecke (1994), aangevuld met waarnemingen in augustus 1994.

Natuurreservaat "De Fontejntjes": Orchisfontejntje		Zeldzaamheidsklasse	Soc-oec. groep
<i>Achillea millefolium</i>	Gewoon duizendblad	10	5a
<i>Agrostis stolonifera</i>	Wit struiggras	9	2a
<i>Arctium pubens</i>	Middelste klit	1	1g
<i>Berula erecta</i>	Kleine watereppe	2	4d
<i>Carex disticha</i>	Tweerijsse zegge	3	5b
<i>Carex flacca</i>	Zee-groene zegge	1	6c
<i>Carex hirta</i>	Ruige zegge	7	2a
<i>Carex acuta</i>	Scherpe zegge	4	4c
<i>Carex riparia</i>	Oeverzegge	2	4c
<i>Carex otrubae</i>	Valse voszegge	3	2a
<i>Carex acutiformis</i>	Moeraszegge	3	4c
<i>Cardamine pratensis</i>	Pinksterbloem	1	4c
<i>Cardamine hirsuta</i>	Kleine veldkers	2	6b
<i>Calamagrostis canescens</i>	Hennegras	2	9a, 4c
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Duinriet	4	8a
<i>Centaurium pulchellum</i>	Fraai duizendguldenkruid	1	2c
<i>Cerastium fontanum</i>	Gewone hoornbloem	10	5a
<i>Cirsium arvense</i>	Akkerdistel	10	1g
<i>Cirsium palustre</i>	Kale jonker	8	5b
<i>Cirsium vulgare</i>	Speerdistel	9	1e
<i>Dactylis glomerata</i>	Kropaar	10	5a
<i>Dactylorhiza praetermissa</i>	Rietorchis	1	5b
<i>Dipsacus fullonum</i>	Grote kaardebol	3	1f
<i>Eleocharis uniglumis</i>	Slanke waterbies	1	2a
<i>Epipactis palustris</i>	Moeraswespenorchis	1	7b
<i>Equisetum arvense</i>	Heermoes	10	1e
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Koninginnekruid	7	4e
<i>Erodium cicutarium</i>	Reigersbek	5	6b
<i>Epilobium parviflorum</i>	Viltige basterdwederik	5	4e
<i>Festuca arundinacea</i>	Rietzwenkgras	6	2a
<i>Festuca rubra</i>	Zwenkgras	10	5a
<i>Galium aparine</i>	Kleefkruid	9	8b
<i>Galium palustre</i>	Moeraswalstro	7	7a
<i>Geranium molle</i>	Zachte ooievaarsbek	8	1e
<i>Glechoma hederacea</i>	Hondsdrif	10	8b
<i>Hippophae rhamnoides</i>	Duindoorn	1	8d
<i>Hippuris vulgaris</i>	Lidsteng	1	4d
<i>Humulus lupulus</i>	Hop	8	4e
<i>Holcus lanatus</i>	Gestreepte witbol	10	5a
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Waternavel	3	7a
<i>Iris pseudacorus</i>	Gele lis	7	4c
<i>Juncus articulatus</i>	Zomprus	3	2a
<i>Juncus subnodulosus</i>	Padderus	1	7b

<i>Juncus inflexus</i>	Zeegroene rus	6	2a
<i>Juncus bufonius</i>	Greppelrus	7	2b
<i>Lathyrus pratensis</i>	Veldlathyrus	7	5a
<i>Leontodon saxatilis</i>	Kleine leeuwetand	3	6b
<i>Linum catharticum</i>	Geelhartje	1	6c
<i>Lotus cornicularis</i>	Rolklaver	1	3c
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Echte koekoeshloem	6	5b
<i>Lycopus europaeus</i>	Wolfspoot	8	4c
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Grote wederik	7	2a
<i>Lysimachia numularia</i>	Penningkruid	7	2a
<i>Mentha aquatica</i>	Watermunt	7	4c
<i>Myosotis ramosissima</i>	Ruw vergeet-mij-nietje	3	6b
<i>Myosotis cespitosa</i>	Zompvergeet-mij-nietje	5	2a
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	Addertong	1	7c
<i>Picris hieracioides</i>	Echt bitterkruid	3	6c
<i>Plantago lanceolata</i>	Smalle weegbree	10	5a
<i>Plantago major</i>	Weegbree	1	2c
<i>Phragmites australis</i>	Riet	8	4c
<i>Prunella vulgaris</i>	Gewone brunel	8	5a
<i>Populus canescens</i>	Grauwe abeel	-	-
<i>Poa annua</i>	Straatgras	10	1a
<i>Poa trivialis</i>	Ruw beemdgras	7	2a
<i>Pulicaria dysenterica</i>	Heelblaadjes	5	2a
<i>Potentilla reptans</i>	Vijfvingerkruid	6	2a
<i>Polygonum amphibium</i>	Veenwortel	7	2a
<i>Ranunculus repens</i>	Kruipende boterbloem	10	2a
<i>Ranunculus aquatilis</i>	Fijne waterranonkel	1	4a
<i>Ranunculus sceleratus</i>	Blaartrekkende boterbloem	4	2b
<i>Rubus caesius</i>	Dauwbraam	8	8d
<i>Rumex acetosa</i>	Veldzuring	10	5a
<i>Rumex crispus</i>	Kruizuring	9	2a
<i>Rumex conglomeratus</i>	Kluwenzuring	5	2a
<i>Salix sp.</i>	Wilg	-	-
<i>Samolus valerandi</i>	Waterpunge	1	2c
<i>Scutellaria galericulata</i>	Blauw glidkruid	3	4c
<i>Senecio erucifolius</i>	Viltig kruiskruid	1	5a
<i>Senecio jacobaea</i>	Kruiskruid	8	6b
<i>Sonchus asper</i>	Gekroesde melkdistel	10	1a
<i>Stachys palustris</i>	Moerasandoorn	5	4e
<i>Symphytum officinale</i>	Gewone smeewortel	8	4e
<i>Taraxacum sp.</i>	Paardebloem	-	-
<i>Trifolium repens</i>	Witte klaver	10	2a
<i>Urtica dioica</i>	Grote brandnetel	10	8b
<i>Veronica catenata</i>	Rode waterereprijs	1	4d
<i>Vicia cracca</i>	Vogelwikke	9	5a

Permanente duinplas met recreatie bestemming (visvijver)		Zeldzaamheidsklasse	Soc-oec. groep
Ae			
Ceratophyllum demersum	Gedoornd hoornblad	2	4a
Myriophyllum spicatum	Aarvederkruid	1	4a
Polygonum amphibium	Veenwortel	7	4a
Potamogeton crispus	Gekroesd fonteinkruid	2	4a
Phragmites australis	Riet	8	4c
Dd			
Agropyron junceiforme	Biestarwegras	1	3a
Ammophila arenaria	Helm	1	3a
Calystegia soldanella	Zeewinde	1	3a
Elymus arenarius	Zandhaver	1	3a
Sd			
Acer pseudoplatanus	Gewone esdoorn	7	9g
Agrostis stolonifera	Fioringras	9	2a
Anthriscus caucalis	Fijne kervel	1	8d
Arctium pubens	Middelste klit	1	1g
Brionia dioica	Heggerank	3	8d
Calystegia soldanella	Zeewinde	1	3a
Cirsium vulgare	Speerdistel	9	1e
Crataegus monogyna	Eenstijlige meidoorn	5	8d
Geranium molle	Zachte ooievaarsbek	8	1e
Hippophae rhamnoides	Duindoorn	1	8d
Ligustrum vulgare	Wilde liguster	2	8d
Plantago major	Grote weegbree	1	2c
Populus alba	Witte abeel	-	-
Populus canescens	Grauwe abeel	-	-
Poa annua	Straatgras	10	1a
Rubus sp	Braam	-	-
Sambucus nigra	Vlier	9	8b
Salix sp	Wilg	-	-
Silene nutans	Nachtsilene	1	8c
Thalictrum minus	Duinruit	1	3a

Oudemaarspolder		Zeldzaamheidsklasse	Soc-oec. groep
Hp			
<i>Agrotis tenuis</i>	Gewoon struisgras	8	6e
<i>Bellis perennis</i>	Madeliefje	10	5a
<i>Cardamine pratensis</i>	Pinksterbloem	8	5a
<i>Festuca rubra</i>	Rood zwenkgras	10	5a
<i>Leontodon autumnalis</i>	Vertakte leeuwetand	9	2a
<i>Lolium perenne</i>	Engels raaigras	10	1d
<i>Plantago lanceolata</i>	Smalle weegbree	10	5a
<i>Ranunculus acris</i>	Scherpe boterbloem	10	5a
<i>Trifolium repens</i>	Witte klaver	10	2a
Hpr			
<i>Alopecurus geniculatus</i>	Geknikte vossestaart	3	2a
<i>Carex distans</i>	Zilte zegge	1	3c
<i>Carex riparia</i>	Oeverzegge	2	4c
<i>Carex sp</i>	Zegge	-	-
<i>Eleocharis palustris</i>	Waterbies	2	4d
<i>Glyceria fluitans</i>	Mannagras	7	4d
<i>Hippuris vulgaris</i>	Lidsteng	1	4d
<i>Juncus articulatus</i>	Zomprus	3	2a
<i>Juncus gerardii</i>	Zilte rus	1	3c
<i>Oenanthe fistulosa</i>	Pijptorkruid	2	4d
<i>Phragmites australis</i>	Riet	8	4c
<i>Ranunculus sceleratus</i>	Blaartrekkende boterbloem	4	2b
<i>Scirpus maritimus</i>	Zeebies	2	3c
<i>Trifolium fragiferum</i>	Aardbeiklaver	2	2a
<i>Typha angustifolia</i>	Kleine lisdodde	2	4c
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	Rode waterereprijs	1	4d
Sz			
<i>Populus alba</i>	Witte abeel	-	-
<i>Rubus sp</i>	Braam	-	-
<i>Salix sp</i>	Wilg	-	-
<i>Sambucus nigra</i>	Vlier	9	8b
<i>Sorbus aucuparia</i>	Lijsterbes	7	9e

Overzicht van de sociologisch-oecologische groepen gebruikt voor de standaardlijst van de Belgische flora (Stieperaere en Franssen, 1982) met aanduiding van de mediane indicatiewaarde volgens Ellenberg (1979).

F = vochtgetal	1 = extreem droge bodem
	3 = droge bodem
	5 = "frisse" bodem
	7 = vochtige bodem
	9 = natte bodem
	10 = regelmatig overstromende bodem
	11 = waterplant met drijvende bladen
	12 = ondergedoken waterplant
R = zuurtegraad van het substraat	1 = enkel op zeer zure bodem
	3 = vooral op zure bodem
	5 = vooral op licht zure bodem
	7 = vooral op neutrale bodem
	9 = enkel op neutrale of basische bodem
N = stikstofgetal	1 = enkel op zeer stikstofarme bodem
	3 = vooral op arme bodem
	5 = vooral op intermediaire bodem
	7 = vooral op nitraatrijke bodem
	8 = stikstofindicator
	9 = enkel op zeer stikstofrijke bodem

Alle niet gedefinieerde waarden zijn tussenliggend.

Code	Omschrijving sociologisch-oecologische groepen	Mediane waarden		
		F	R	N
1	Pioniers van sterk antropogeen gestoorde plaatsen;akkers, wegranden en droge ruigten			
1a	akkers op voedselrijke kalkhoudende maar niet kalkrijke grond	5	7	7
1b	akkers op kalkrijke grond	3	8	4
1c	akkers op relatief voedselarme, kalkarme grond	4	4	5
1d	regelmatig betreden plaatsen op voedselrijke grond (tredplanten)	5	-	5-6
1e	ruigten op betreden, voedselrijke, niet humeuze, kalkhoudende maar niet kalkrijke, droge grond	4	7	5

1f	ruigten op weinig betreden, kalkrijke, niet humeuze, droge grond	3	8	5
1g	ruigten op weinig betreden, voedselrijke, humeuze, matige droge grond	5	8	8
2	pioniers van meer natuurlijke gestoorde plaatsen. op open, vochtige tot natte, humusarme grond			
2a	relatief voedselrijke plaatsen met wisselende waterstand of enigszins sterk fluctuerende milieu-omstandigheden	7	7	5
2b	open, voedsel- (speciaal stikstof-) rijke, natte grond	9	-	8
2c	open, matig voedselrijke tot voedselarme, vochtige grond	7	-	4
3	Planten van sterk tot matig zoute milieus: zeeduin, zoute wateren, schorren en contactsituaties tussen zout en zoet milieu			
3a	stranden zeeduin en zandige vloedmerken	6	7	7
3b	zoute tot sterk brakke wateren, slikken en lage schorren	7	7	7
3c	hoge schorren en contactsituaties tussen zout en zoet milieu	7	-	4
4	Planten van zoete tot zwak brakke waters en oevers			
4a	zoete tot matig brakke, (matig) voedselrijke wateren (overwegend obligate waterplanten)	12	7	6-7
4b	zoete, voedselarme wateren en de periodiek droogvallende oevers daarvan	10	-	2
4c	verlandingsvegetaties in zoete, matig voedselrijke, stagnerende of lichtstromende, ondiepe tot diepe wateren; dikwijls veenvormend	10	7	5
4d	verlandingsvegetaties in zoete, voedselrijke, stromende of periodiek droogvallende wateren; niet veenvormend	10	7	7
4e	aanspoelingsgordels, natte ruigten en rivierbegeleidende wilgestruwelen van voedselrijk milieu	8	7	7-8

5	Planten van (licht) bemeste graslanden op matig voedselrijke tot voedselrijke, vochtige tot natte grond			
5a	matig bemeste graslanden op (matig) vochtige grond	5	7	5
5b	matig bemeste graslanden op natte grond	8	6-7	5
6	Planten van (zeer) droge graslanden, muren en rotsen			
6a	muren en rotsen	4	-	2
6b	graslanden op droge, voedselarme tot matig voedselrijke, niet tot matig kalkhoudende, neutrale tot zwak basische grond	3	8	2
6c	graslanden op droge, voedselarme, kalkrijke of zinkhoudende, neutrale tot basische grond	3	8	2
6d	graslanden op zeer droge, voedselarme, kalkrijke grond, xerotherm	3	8	2
6e	graslanden op droge, voedselarme, kalkarme, zure grond	3	3	2
7	Planten van heiden, venen, schraallanden en kalkmoerassen			
7a	matig voedselarme, kalkarme, zure laagveenmoerassen	9	3	3
7b	voedselarme, kalkrijke, basische laagveenmoerassen	9	8	2
7c	onbemeste graslanden op vochtige tot natte voedselarme, zwak zure grond	7	7-8	2
7d	hoogvenen, natte heiden en onbemeste graslanden op natte zeer voedselarme, zure, humeuze grond	9	1-2	2
7e	droge heiden op zeer voedselarme grond	5	2	2
7f	onbemeste, heischrale graslanden op matig vochtige tot droge, voedselarme, zure, humeuze grond	5	3	2
8	Planten van kaalslagen, zomen en struwelen			
8a	kaalslagen op matig vochtige tot droge, matig voedselrijke tot voedselrijke grond	5	5-6	6

8b	jonge aanplanten en zomen op voedsel- (vooral stikstof-) rijke, neutrale, humeuze matig vochtige grond	5	7	7
8c	zomen op kalkhoudende, lemige, matige vochtige tot droge grond	3	8	3
8d	struwelen op matig vochtige tot droge, voedselarme tot matig voedselrijke grond	4	8	3
9	Bosplanten			
9a	bossen op relatief voedselrijke, vochtige tot natte grond en van brongebieden	8	5	5
9b	bossen op voedselarme tot matig voedselrijke, neutrale tot kalkhoudende grond	5	7	5
9c	alluviale bossen, op min of meer hydromorfe grond	6	7	7
9d	bossen op gerijpte, zwak zure tot kalkrijke, relatief droge grond	5	6	5
9e	bossen op matig voedselarme, droge, zure grond	5	3	3
9f	bossen op gerijpte, matig voedselrijke tot voedselrijke, matig vochtige tot droge grond, samen voorkomend met 9b tot 9d	5	7	7
9g	bossen op jonge, weinig stabiele, matig vochtige puinbodems (ravijnbossen)	6	7	7

Tabel 3.2.2/2: Classificatie van de floragegevens volgens de lijst van Londo

H = Hydrofyten of waterplanten, plantensoorten waarvan de vegetatieve delen zich in normale omstandigheden onder water en/of drijvend op het wateroppervlak bevinden. Deze soorten vereisen permanent water, hoewel diverse een korte periode van droogte kunnen overleven. Alleen de generatieve delen (bloemen, vruchten) steken bij vele soorten boven het wateroppervlak uit.

W = Soorten die voor een goede ontwikkeling en voltooiing van hun levenscyclus (o.a. kieming) vereisen dat het (grond-) water gedurende een deel van het jaar, of min of meer permanent, ongeveer even hoog of hoger dan het maaiveld staat in jaren met normale waterstanden.

Tot deze categorie behoren o.a. vele moerasplanten, soorten die onderwater wortelen, maar waarvan de stengels met bladeren grotendeels boven water uitsteken, amfibische soorten die meestal een deel van het jaar ondergedoken zijn en daarna droogvallen, en allerlei eenjarige soorten waarvan het kiemingsmilieu gebonden is aan recent drooggevallen bodem. Enkele tot **W** behorende soorten, o.a. Riet, kunnen incidenteel ook weleens buiten de invloedssfeer van het grondwater groeien, maar kunnen daar niet kiemen. Behoudens deze uitzonderingen kunnen we alle soorten van categorie **W** rekenen tot de **obligate freatofyten**.

F = Soorten die uitsluitend groeien binnen de invloedssfeer van het freatisch oppervlak, dat zich in de regel onder het maaiveld bevindt. **Obligat freatofyten**.

f = Soorten die hoofdzakelijk of vrijwel uitsluitend groeien binnen de invloedssfeer van het freatisch oppervlak, dat zich in de regel onder het maaiveld bevindt. De soorten van deze categorie, alsook die van de volgende categorieën (**f**) en **a**, zijn niet-obligat freatofyten.

(**f**) = Soorten die in het grootste deel van hun verspreidingsgebied binnen de invloedssfeer van het freatisch oppervlak groeien (grondwater in de regel onder het maaiveld), maar die in bepaalde gebieden ook veel buiten deze invloedssfeer voorkomen. Meestal betreft het soorten die alleen op kalkrijke bodem in Zuid-Limburg "droog" kunnen groeien.

a = Soorten die in vele milieu's niet aan de invloedssfeer van het freatisch oppervlak gebonden zijn (dus die daar afreatofyt zijn), doch die lokaal (meestal in duin- of andere zandgebieden) wel uitsluitend of voornamelijk aan deze invloedssfeer gebonden zijn.

A = Soorten die in hun verspreiding binnen Nederland niet aan de invloedssfeer van het freatisch oppervlak gebonden zijn (afreatofyten). Vele soorten kunnen echter wel binnen voornoemde invloedssfeer aangetroffen worden, vaak zelfs talrijk.

z = Soorten die alleen in zilte milieu's aangetroffen worden. Soorten die behalve in zilte milieu's ook wel (soms incidenteel in milieu's met zoet grondwater voorkomen werden bij een der bovenstaande categorieën ingedeeld.

onderstreept = duidt bij de categorieën **H**, **W**, **F**, **f**, (**f**) en **a** aan dat de betreffende soorten kenmerkend zijn voor de meer constante (minder dynamische) en/of relatief oligotrofe (voedselarme) en/of uitwendig kwetsbare milieu's, ofwel dat het relatief zeldzame soorten van meer dynamische en/of voedselrijke milieu's zijn.

niet onderstreept = zijn dus de algemenere soorten van overwegend voedselrijkere milieu's, alsook alle soorten van de categorieën **A** en **z**. Ook diverse, vaak zeldzame, neofyten en adventieven werden niet onderstreept.

Natuurreservaat "De Fonteintjes": Orchisfonteintje		
<i>Achillea millefolium</i>	Gewoon duizendblad	A
<i>Agrostis stolonifera</i>	Wit struigsgras	A
<i>Arctium pubens</i>	Middelste klit	A
<i>Berula erecta</i>	Kleine watereppe	-
<i>Carex disticha</i>	Tweerijge zegge	W
<i>Carex flacca</i>	Zeegroene zegge	(f)
<i>Carex hirta</i>	Ruige zegge	A
<i>Carex acuta</i>	Scherpe zegge	W
<i>Carex riparia</i>	Oeverzegge	W
<i>Carex cuprina</i>	Valse voszegge	-
<i>Carex acutiformis</i>	Moeraszegge	W
<i>Cardamine pratensis</i>	Pinksterbloem	f
<i>Cardamine hirsuta</i>	Kleine veldkers	A
<i>Calamagrostis canescens</i>	Hennegras	W
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Duinriet	A
<i>Centaureum pulchellum</i>	Fraai duizendguldenkruid	F
<i>Cerastium fontanum</i>	Gewone hoornbloem	-
<i>Cirsium arvense</i>	Akkerdistel	A
<i>Cirsium palustre</i>	Kale jonker	f
<i>Cirsium vulgare</i>	Speerdistel	A
<i>Dactylis glomerata</i>	Kropaar	A
<i>Dactylorhiza praetermissa</i>	Rietorchis	-
<i>Dipsacus fullonum</i>	Grote kaardebol	a
<i>Eleocharis uniglumis</i>	Slanke waterbies	-
<i>Epipactis palustris</i>	Moeraswespenorchis	F
<i>Equisetum arvense</i>	Heermoes	A
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Koninginnekruid	(f)
<i>Erodium cicutarium</i>	Reigersbek	A
<i>Epilobium parviflorum</i>	Viltige basterdwederik	F
<i>Festuca arundinacea</i>	Rietzwenkgras	f
<i>Festuca rubra</i>	Zwenkgras	A
<i>Galium aparine</i>	Kleefkruid	A
<i>Galium palustre</i>	Moeraswalstro	W
<i>Geranium molle</i>	Zachte ooievaarsbek	A
<i>Glechoma hederacea</i>	Hondsdrif	A
<i>Hippophae rhamnoides</i>	Duindoorn	A
<i>Hippuris vulgaris</i>	Lidsteng	H
<i>Humulus lupulus</i>	Hop	f
<i>Holcus lanatus</i>	Gestreepte witbol	f
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Waternavel	W
<i>Iris pseudacorus</i>	Gele lis	W
<i>Juncus articulatus</i>	Zomprus	f
<i>Juncus subnodulosus</i>	Padderus	W
<i>Juncus inflexus</i>	Zeegroene rus	f
<i>Juncus bufonius</i>	Greppelrus	f
<i>Lathyrus pratensis</i>	Veldlathyrus	A
<i>Leontodon saxatilis</i>	Kleine leeuwetand	A
<i>Linum catharticum</i>	Geelhartje	a

<i>Lotus corniculatus</i>	Rolklaver	A
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Echte koekoeshloem	F
<i>Lycopus europaeus</i>	Wolfspoot	W
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Grote wederik	f
<i>Lysimachia numularia</i>	Penningkruid	f
<i>Mentha aquatica</i>	Watermunt	F
<i>Myosotis ramosissima</i>	Ruw vergeet-mij-nietje	A
<i>Myosotis caespitosa</i>	Zompvergeet-mij-nietje	W
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	Addertong	F
<i>Picris hieracioides</i>	Echt bitterkruid	A
<i>Plantago lanceolata</i>	Smalle weegbree	A
<i>Plantago major</i>	Weegbree	A
<i>Phragmites australis</i>	Riet	W
<i>Prunella vulgaris</i>	Gewone brunel	a
<i>Populus canescens</i>	Grauwe abeel	A
<i>Poa annua</i>	Straatgras	A
<i>Poa trivialis</i>	Ruw beemdgras	A
<i>Pulicaria dysenterica</i>	Heelblaadjes	W
<i>Potentilla reptans</i>	Vijfvingerkruid	-
<i>Polygonum amphibium</i>	Veenwortel	f
<i>Ranunculus repens</i>	Kruipende boterbloem	-
<i>Ranunculus aquatilis</i>	Fijne waterranonkel	H
<i>Ranunculus sceleratus</i>	Blaartrekkende boterbloem	W
<i>Rubus caesius</i>	Dauwbraam	-
<i>Rumex acetosa</i>	Veldzuring	-
<i>Rumex crispus</i>	Kruizuring	-
<i>Rumex conglomeratus</i>	Kluwenzuring	-
<i>Salix spec.</i>	Wilg	-
<i>Samolus valerandi</i>	Waterpunge	W
<i>Scutellaria galericulata</i>	Blauw glidkruid	F
<i>Senecio erucifolius</i>	Viltig kruiskruid	A
<i>Senecio jacobaea</i>	Kruiskruid	A
<i>Sonchus asper</i>	Gekroesde melkdistel	A
<i>Stachys palustris</i>	Moerasandoorn	f
<i>Symphytum officinale</i>	Gewone smeewortel	f
<i>Taraxacum spec.</i>	Paardebloem	-
<i>Trifolium repens</i>	Witte klaver	A
<i>Urtica dioica</i>	Grote brandnetel	A
<i>Veronica catenata</i>	Rode waterereprijs	W
<i>Vicia cracca</i>	Vogelwikke	A

Permanente duinplas met recreatie bestemming (visvijver)		
Ae		
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Gedoornd hoornblad	H
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Aarvederkruid	H
<i>Polygonum amphibium</i>	Veenwortel	f
<i>Potamogeton crispus</i>	Gekroesd fonteinkruid	H
<i>Phragmites australis</i>	Riet	W
Dd		
<i>Agropyron junceiforme</i>	Biestarwegras	-
<i>Ammophila arenaria</i>	Helm	A
<i>Calystegia soldanella</i>	Zeewinde	A
<i>Elymus arenarius</i>	Zandhaver	A
Sd		
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Gewone esdoorn	A
<i>Agrostis stolonifera</i>	Fioringras	A
<i>Anthriscus caucalis</i>	Fiine kervel	A
<i>Arctium pubens</i>	Middelste klit	A
<i>Bryonia dioica</i>	Heggerank	A
<i>Calystegia soldanella</i>	Zeewinde	A
<i>Cirsium vulgare</i>	Speerdistel	A
<i>Crataegus monogyna</i>	Eenstijlige meidoorn	A
<i>Hippophae rhamnoides</i>	Duindoorn	A
<i>Ligustrum vulgare</i>	Wilde liguster	A
<i>Plantago maior</i>	Grote weegbree	A
<i>Populus alba</i>	Witte abeel	A
<i>Populus canescens</i>	Grauwe abeel	A
<i>Rubus sp</i>	Braam	-
<i>Sambucus nigra</i>	Vlier	A
<i>Salix sp</i>	Wilg	-
<i>Silene nutans</i>	Nachtsilene	A
<i>Thalictrum minus</i>	Duinruit	A

Oudemaarspolder		
Hp		
<i>Agrotis tenuis</i>	Gewoon struisgras	A
<i>Bellis perennis</i>	Madeliefje	A
<i>Cardamine pratensis</i>	Pinksterbloem	f
<i>Festuca rubra</i>	Rood zwenkgras	A
<i>Leontodon autumnalis</i>	Vertakte leeuwetand	A
<i>Lolium perenne</i>	Engels raaigras	A
<i>Plantago lanceolata</i>	Smalle weegbree	A
<i>Ranunculus acris</i>	Scherpe boterbloem	A
<i>Trifolium repens</i>	Witte klaver	A
Hpr		
<i>Alopecurus geniculatus</i>	Geknikte vossestaart	f
<i>Carex distans</i>	Zilte zegge	z
<i>Carex riparia</i>	Oeverzegge	W
<i>Eleocharis palustris</i>	Waterbies	W
<i>Glyceria fluitans</i>	Mannagras	W
<i>Hippuris vulgaris</i>	Lidsteng	H
<i>Juncus articulatus</i>	Zomprus	f
<i>Juncus gerardii</i>	Zilte rus	z
<i>Oenanthe fistulosa</i>	Pijptorkruid	W
<i>Phragmites australis</i>	Riet	W
<i>Ranunculus sceleratus</i>	Blaartrekkende boterbloem	W
<i>Scirpus maritimus</i>	Zeebies	W
<i>Trifolium fragiferum</i>	Aardbeiklaver	f
<i>Typha angustifolia</i>	Kleine lisdodde	W
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	Rode waterereprijs	W
Sz		
<i>Populus alba</i>	Witte abeel	A
<i>Rubus sp</i>	Braam	-
<i>Salix sp</i>	Wilg	-
<i>Sambucus nigra</i>	Vlier	A
<i>Sorbus aucuparia</i>	Lijsterbes	A

Tabel 3.2.2/3: Overzicht van het aantal inventarisaties van de avifauna in het moerasgebied De Fonteintjes

Periode		Bronnen
1978	april (7 tellingen)	Van Gompel, 1979
	mei (7 tellingen)	
1979	maart (4 tellingen)	
	april (12 tellingen)	
	mei (8 tellingen)	
	juni (2 tellingen)	
1985, 1986, 1988, 1989, 1990, 1992	losse waarnemingen	Jaarverslag "Natuurreservaat", 19985, 86, 88, 89, 90, 92
1993 (1)	maart (3 tellingen)	Jaarverslag "Natuurreservaat", 1993
	april (2 tellingen)	
	mei (2 tellingen)	
	juni (2 tellingen)	
	juli (1 telling) (+ 11 aanvullende bezoeken : 4 ochtend. -5 avond en 2 nachttellingen)	

(1) bij aanpassing van de methode van uitgebreide territoriumkartering

Tabel 3.2.2/4.A: Broedvogelgegevens voor het moerasgebied De Fonteintjes in 1993

1993		Aantal broedvogels
Blauwborst	Luscinia svecica	2
Bosrietzanger	Acrocephalus palustris	18
Braamsluiper	Sylvia curruca	12
Dodaars	Podiceps ruficollis	6
Ekster	Pica pica	26
Fitis	Phylloscopus trochilus	12
Grasmus	Sylvia communis	14
Graspieper	Anthus pratensis	6
Heggenus	Prunella modularis	44
Holenduif	Columba oenas	4
Houtduif	Columba palumbus	20
Huisemus	Passer domesticus	18
Kleine Karetiet	Acrocephalus scirpaceus	76
Koolmees	Parus major	18
Kneu	Carduelis cannabina	34
Kuifleeuwerik	Galerida cristata	4
Meerkoet	Fulica atra	20
Merel	Turdus merula	20
Pimpelmees	Parus caeruleus	2
Ransuil	Asio otus	2
Rietgors	Emberiza schoeniclus	12
Rietzanger	Acrocephalus schoenobaenus	32
Roodborsttapuit	Saxicola torquata	2
Snor	Locustella luscinioides	2
Tafeleend	Aythya ferina	4
Tijftjaf	Phylloscopus collybita	20
Torenvalk	Falco tinnunculus	2
Tortel	Streptopelia turtur	8
Tuinfluit	Sylvia borin	20
Waterhoen	Gallinula chloropus	26
Waterral	Rallus aquaticus	2
Wielewaal	Oriolus oriolus	1
Wilde Eend	Anas platyrhynchos	94
Winterkoning	Troglodytes troglodytes	22
Witte Kwikstaart	Motacilla flava	2
Zwartkop	Sylvia atricapilla	20

Tabel 3.2.2./4.B: Evolutie van het aantal broedvogels tussen 1978 en 1993

Aantal broedvogels	1978	1979	1985	1986	1988	1989	1990	1992	1993
Bergeend			2	10	10		w		
Blauwborst							2	2	2
Bosrietzanger	10	18	2						18
Braamsluiper			w	4					12
Cetti's zanger	4								
Dodaars			w	4	a		w	4	6
Grasmus			w	12					14
Grauwe Vliegenvanger				2					
Grote Karetiet				2					
Kievit						2			
Kleine Karetiet	48	56	w	42					76
Kneu						w			34
Kuifeend			2		2				
Nachtegaal			2				2		
Paapje			2						
Rietgors	46	44		12				8	12
Rietzanger	43	54	w	10	12	16		16	32
Roodborsttapuit							2		2
Slobeend			2						
Snor		2							2
Sprinkhanrietzanger	2	4							
Tafeleend								2	2
Waterral			w			w	w		

a = enkele koppels aanwezig door de hogere waterstanden

w = waargenomen

Tabel 3.2.2./4.C: Status, broedperiode en algemene karakteristieken van de voornaamste vogelsoorten (Vlavico, 1989)

		Aantal broedvogels 1993	Status	Broedperiode
Bosrietzanger	Acrocephalus palustris	18	Z	20 mei tot 30 juli
Braamsluiper	Sylvia curruca	12	Z	1 mei tot 20 aug
Ekster	Pica pica	26	J	20 maart tot 30 juni
Fitis	Phylloscopus trochilus	12	Z	20 april tot 30 juli
Grasmus	Sylvia communis	14	Z	1 mei tot 30 aug
Heggemus	Prunella modularis	44	J	20 april tot 30 aug
Houtduif	Columba palumbus	20	J	1 maart tot 10 sept
Huisemus	Passer domesticus	18	J	20 maart tot 30 aug
Kleine Karetiet	Acrocephalus scirpaceus	76	Z	20 mei tot 20 aug
Koolmees	Parus major	18	J	20 april tot 30 juli
Kneu	Carduelis cannabina	34	J	1 april tot 30 aug
Meerkoet	Fulica atra	20	J	10 maart tot 20 aug
Merel	Turdus merula	20	J	20 maart tot 30 aug
Rietgors	Emberiza schoeniclus	12	J	1 maart tot 20 aug
Rietzanger	Acrocephalus schoenobaenus	32	Z	10 mei tot 10 aug
Tijftjaf	Phylloscopus collybita	20	J	20 april tot 20 aug
Tuinfluitier	Sylvia borin	20	Z	20 mei tot 30 juli
Waterhoen	Gallinula chloropus	26	J	20 maart tot 20 aug
Wilde Eend	Anas platyrhynchos	94	J	20 feb tot 10 aug
Winterkoning	Troglodytes troglodytes	22	J	20 april tot 30 aug
Zwartkop	Sylvia atricapilla	20	J	1 mei tot 30 juli

J = jaarvogel Z = zomervogel

Kleine karetiët (*Acrocephalus scirpaceus*)

Vrij talrijke broedvogel. Broedvogel van rietvegetaties. Plaatselijk in dezelfde biotopen als de Bosrietzanger en de Rietzanger. De bestandsdichtheid varieert met de kwaliteit van de rietvegetatie. Sterkst vertegenwoordigd in valleigebieden en in polders, langs grote wateroppervlakten met rietgordels.

Rietzanger (*Acrocephalus schoenobaenus*)

Vrij schaarse tot vrij talrijke broedvogel. Rietzangers broeden in verruigde moerasterreinen, vooral nabij water. Riet is niet noodzakelijk.

Bosrietzanger (*Acrocephalus palustris*)

Talrijke broedvogel. Nestelt in vochtige ruigten met brandnetelwouden, uitgedroogde rietvelden, bramen, moerasspirea, bij verwilderde bermen en op braakliggende terreinen met hoge kruiden. Indicator van de verlanding van o.a. kreekarmen, poelen, en voormalige moerasbossen.

Rietgors (*Emberiza schoeniclus*)

Broedvogel in vrij groot aantal. Elders blijft hij grotendeels beperkt tot de beekvalleien.

Wilde Eend (*Anas platyrhynchos*)

Talrijke broedvogel. Echte cultuurvolger en komt in zeer uiteenlopende biotopen tot broeden, variërend van kunstmatige gebieden (stadsvijvers) tot natuurlijke gebieden (schorren, moerassen).

Waterhoen (*Gallinula chloropus*)

Talrijke broedvogel, algemeen verspreid, zowel nabij langzaam stromend als nabij stilstaand zoet water, in grachten en kleine vijvers. Essentieel in zijn biotoop is voldoende oeverbegroeiing, noodzakelijk voor nestgelegenheid en beschutting.

Meerkoet (*Fulica atra*)

Vrij talrijke broedvogel, broedt langs de oevers van open waters, grote beken, op heidevennen en overstoomde weilanden en recentelijk zelfs in stadsparkvijvers.

Holenduif (*Columba oenas*)

Talrijke broedvogel, nestelt in parken en loofbossen, in boomholten en in nesten van kraaiachtigen, overigens ook in knotwilgen- of populierenrijen, in gebouwen, nestkasten.

Houtduif (*Columba palumbus*)

Zeer talrijke broedvogel. Maakt gebruik van allerlei biotopen, als er maar bomen en struiken voorkomen. Broedt ook in de stadscentra.

Winterkoning (*Troglodytes troglodytes*)

Talrijke tot zeer talrijke broedvogel. Wintervogel met grote sterfte tijdens strenge en langdurige vorstperiodes. Verkiest allerlei biotopen met bomen en struiken, vooral wanneer een dichte ondergroei beschikbaar is.

Heggenus (*Prunella modularis*)

Zeer talrijke broedvogel die voorkomt in alle biotopen met struiken of kreupelhout, het talrijkst in tuinwijken en parken. Wintervogel in zeer groot aantal.

Merel (*Turdus merula*)

Zeer talrijke broedvogel. Broedt in woonparken, bossen, duinen en heide, maar bomen en struiken zijn onontbeerlijk. Wintervogel in zeer groot aantal.

Tijftjaf (*Phylloscopus collybita*)

Zeer talrijke tot talrijke broedvogel waarvan de biotoop bepaald wordt door de aanwezigheid van opgaande bomen. Komen voor aan de randen van bossen en langs open plaatsen.

Koolmees (*Parus major*)

Zeer talrijke broedvogel. Bezet een veelheid aan biotopen met bomen (eikenbos).

Ekster (*Pica pica*)

Talrijke broedvogel van diverse open biotopen waarin struiken of opgaande bomen aanwezig zijn. Komt ook voor in steden. Vermijdt grote bosgebieden.

Kneu (*Carduelis cannabina*)

Talrijke broedvogel. Bereikt hogere dichtheden op zand- en leemgronden. Verkiest als nestplaats struiken, jonge aanplantingen van coniferen en bramen.

Tabel 3.2.2/5: Vogelgegevens in het moerasgebied De Fontejntjes

	Overwinterende vogels	Voorjaartrek	Najaartrek
1985	<p>Streng winter, geen watervogels konden overwinteren.</p> <p>Wel overwinterende: 1 Ransuil en een slaappleats van +/- 25 Eksters waargenomen.</p> <p>Op 3 februari: overvliegende Kwak * waargenomen.</p> <p>In maart: volgende pleisteraars waargenomen: Tafelend, Roerdomp *, Roodhorstapuit</p>	<p>Laat op gang door de aanhoudende koudegolf, waarnemingen:</p> <p>Bruine Kiekendief *</p> <p>Blauwe Kiekendief *</p> <p>Sperwergrasmus *</p> <p>Smelleken *</p> <p>Beflijster</p> <p>Ooievaar *</p> <p>Lepelaar *</p> <p>Purperreiger *</p> <p>Engelse Gele Kwikstaart</p> <p>Wielewaal</p> <p>Sprinkhaanrietzanger</p> <p>Blauwborst *</p>	<p>Bruine Kiekendief *</p> <p>Smelleken *</p> <p>Gekraagde Roodstart</p> <p>Aalschover *</p>
1986	<p>Streng vorst, weinig overwinterende vogels:</p> <p>2 Roerdommen *, 2 Ransuilen</p>	<p>2 Zomertaling</p> <p>4 Bruine Kiekendief *</p> <p>1 Purperreiger * 13.04 en 17.05</p> <p>1 Buizerd</p> <p>1 Boomvalk 26.04</p> <p>2 Paapje</p> <p>5 Engelse Gele Kwikstaart</p> <p>8 Beflijster</p> <p>1 Griet * 18.05</p>	<p>Grauwe Klauwier * 24.08</p> <p>Paapje</p> <p>Aalschover *</p> <p>Kleine Bonte Specht 20.09</p>

1987	10 Waterral 1 Roerdomp * 18.01 2 Krakeenden 1 Fuut 20 Tafelend Grote Gele Kwikstaart 2 Ransuil 1 Houtsnip	Belfijster 18.04, 25.04 Purperreiger * 18.04, 25.04 Engelse Gele Kwikstaart 18.04 Bruine Kiekenduif * 25.04, 29.04 Zwarte Wouw * 29.04	1 Fluit 30.08 Waarnemingen wijzen op een invasie van Oost-europese zangers (Bruine loszanger, Polbos loszanger, Raddes loszanger 1.11 tot 9.11)
1988	+/- 200 Wilde Eend 1 Roodkeelduiker 5.02 1 Roodborsttapuit 1 Kuifeend 1 Grote Gele Kwikstaart	Tijftjaf 13.03 2 Rode Wouw * 19.03 2 Zomertaling 14.04 100 Grote Gele Kwikstaarten 8.05 4 Wielewalen 8.05 1000 Zwaluwen 8.05 Kleinst Waterhoen 15.05	1 Sperwergrasmus * 12.09 5 Buidelmee 1 Ijsvogel * 13.10 1 Belfijster 21.10 1 Ilop 21.10 1 Roerdomp * 15.11 1 Ransuil 15.11 2 Porseleinhoen * 19.11
1989	Roodkeelduiker van 05.01 tot 07.05 Tafelenden Wilde Eenden Krakeenden Putters Rode Wouw *	Knobbelswaan 30.04, 07.05 Visarend * 07.05	Ransuil 28.07 Paapje 10.09 Kleine Vliegenvanger 24.09 20 Wintertalingen 10.09 Smelleken *
1990	Eenden : Wintertaling, Slobeend	29.04 : 1 Visarend * 1 Zwarte Wouw * 1 Kleine Vliegenvanger 1 Velduil Aalschovers *	1 Lepelaar * 1 Ijseend

1992	Veel Eenden : Wintertaling, Slobeend, Krakeend, Tafeleend, Ijseend	Boomvalk Zwarte Wouw * Purperreiger * Beflijster Rode Wouw *	Velduil Krakeend Blauwe Kiekendief *
------	---	---	---

* op de lijst van de vogels die beschermd zijn door de EEG-Vogelrichtlijn (79/409/EEG, veranderd door 85/411/EEG).

**BIJLAGE 3.2/2A: MINISTERIEEL BESLUIT HOUDENDE ERKENNING VAN
"DE FONTEINTJES" ALS NATUURRESERVAAT.**



Ministerieel besluit houdende erkenning van
" De Fonteintjes" als natuurreserveaat.

D.I. 832 Erk. nr 10

De Gemeenschapsminister van Ruimtelijke Ordening,
Landinrichting en Natuurbehoud,

Gelet op de wet van 12 juli 1973 op het natuurbehoud,
inzonderheid op de artikelen 10, 18, 19, 33, 37 en 42;

Gelet op de bijzondere wet van 8 augustus 1960 tot her-
vorming der instellingen, inzonderheid op de artikelen 6 III 4°,
12, 74-3° en 94;

Gelet op het besluit van de Vlaamse Executieve van 16
januari 1982 houdende bepaling van de bevoegdheden van de leden
van de Vlaamse Executieve;

Gelet op het besluit van de Vlaamse Executieve van 26
januari 1982 houdende organisatie van de delegatie van beslissings-
bevoegdheden aan de leden van de Vlaamse Executieve;

Gelet op het koninklijk besluit van 3 februari 1981 to-
regeling, voor het Vlaamse Gewest, van de erkenning en de subsi-
diëring van natuurreserveaten;

Gelet op het verzoek om erkenning dd. 1 juli 1982 inge-
diend door de Belgische Natuur-en Vogelreserveaten v.z.w.;

Gelet op het advies dd. 7 september 1982 van de Hoge
Raad voor Natuurbehoud, Kamer bevoegd voor het Vlaamse Gewest;

Gelet op het advies dd. 23 september 1982 van de Beste
dige Deputatie van de Provincieraad van West-Vlaanderen het College
van Burgemeester en Schepenen van de stad Brugge gehoord;

Gelet op het advies dd. 24 september 1982 van de Gewes-
telijke Economische Raad van Vlaanderen;

B E S L U I T :

Enig artikel. - Het op 1 juli 1982 door de Belgische Natuur- en Vogelreservaten v.z.w. ingediend verzoek om erkenning wordt aanvaard.

Overeenkomstig het koninklijk besluit van 3 februari 1981 tot regeling, voor het Vlaamse Gewest, van de erkenning en subsidiëring van natuurreservaten, wordt het natuurreservaat "De Fonteintjes", gelegen op het grondgebied van de gemeente Brugge, groot 12 ha en op het hierbijgaand plan in het zwart omlijnd, erkend voor een periode van tien jaar, te rekenen vanaf heden.

Brussel, 21 DEC. 1982

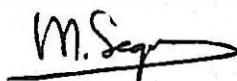
De Gemeenschapsminister van Ruimtelijke Ordening, Landinrichting en Natuurbehoud,



P. AKKERMANS.

EENSLUJDEND AFSCHRIJF

De E.a. Ingenieur-
hoofd van Dienst,



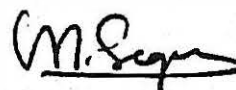
M. SEGERS

Erkend natuurreserveaat

„ De Fonteintjes ”

EENSLUIDEND AFSCHRIFT

De E.a. Ingenieur-
hoofd van dienst,



M. SEGERS

te Brugge



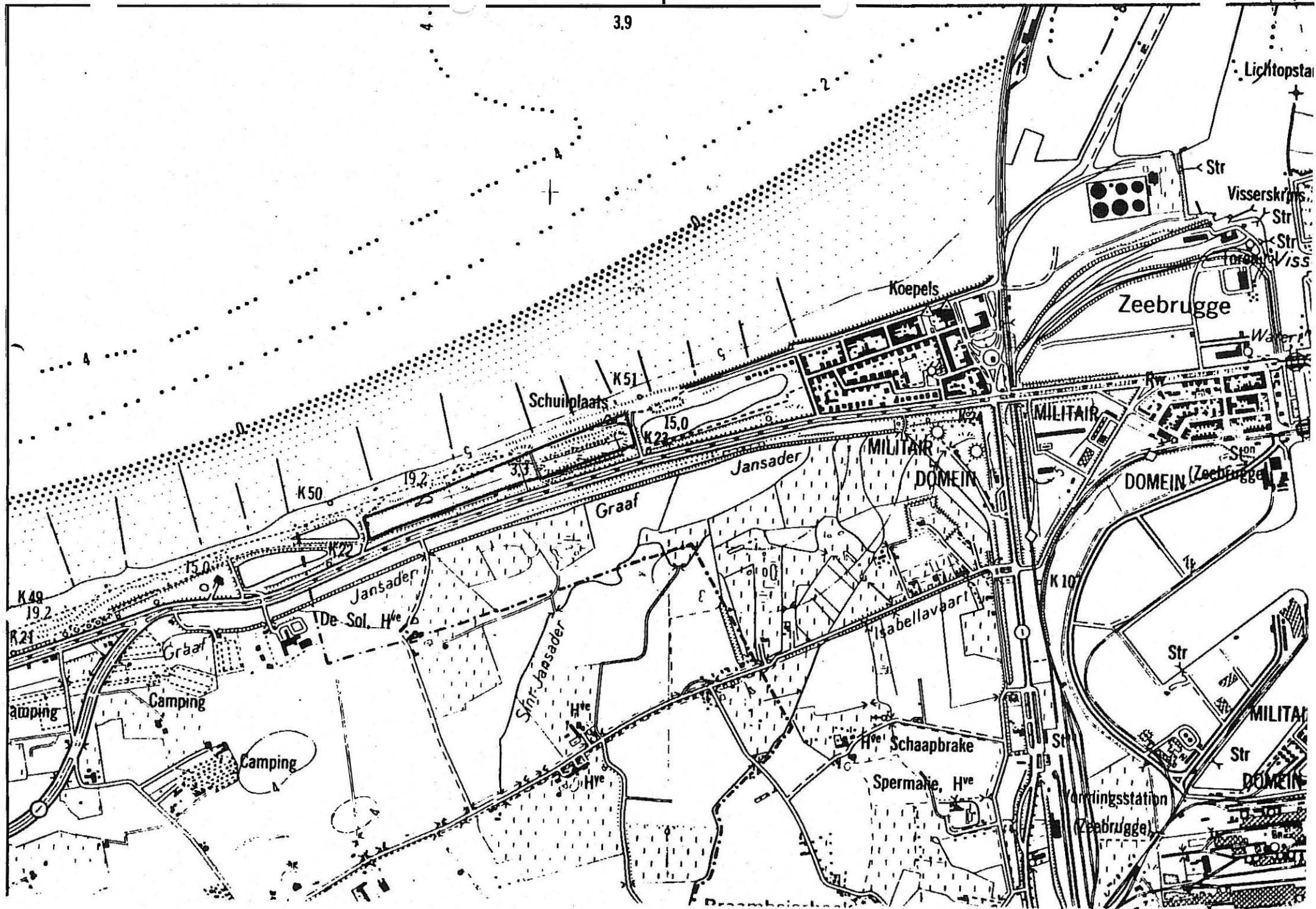
SCHAAL: 1/10.000

Gezien om gevoegd te worden bij ons besluit
van 21 DEC. 1992

De Gemeenschapsminister,

(get.)

P. AKKERMANS



**BIJLAGE 3.2/2B: MINISTERIEEL BESLUIT HOUDENDE HERNIEUWING VAN
DE ERKENNING VAN "DE FONTEINTJES" ALS NATUURRESERVAAT.**





**MINISTERIEEL BESLUIT HOUDENDE HERNIEUWING VAN DE ERKENNING
VAN DE FONTEINTJES ALS NATUURRESERVAAT**

DI. 832.131 - Erk. Nr. 10

**DE MINISTER VICE-PRESIDENT VAN DE VLAAMSE REGERING EN
VLAAMSE MINISTER VAN LEEFMILIEU EN HUISVESTING**

Gelet op de wet van 12 juli 1973 op het natuurbehoud, inzonderheid op de artikelen 10, 18, 19, 33, 37 en 42;

Gelet op het besluit van de Vlaamse Executieve van 20 oktober 1992 tot bepaling van de bevoegdheden van de Leden van de Vlaamse Executieve;

Gelet op het besluit van de Vlaamse Executieve van 20 oktober 1992 tot delegatie van beslissingsbevoegdheden aan de Leden van de Vlaamse Executieve;

Gelet op het koninklijk besluit van 3 februari 1981 tot regeling, voor het Vlaamse Gewest, van de erkenning en de subsidiëring van natuurreservaten;

Gelet op het ministerieel besluit van 21 december 1982 tot toekenning aan de Fonteintjes, gelegen op het grondgebied van de gemeente Brugge overeenkomstig de bepalingen van de artikelen 18 en 19 van de wet van 12 juli 1973 op het natuurbehoud, van het statuut van erkend natuurreservaat voor de periode van tien jaar, te rekenen vanaf de datum van dit besluit;

Gelet op het advies van de Vlaamse Hoge Raad voor Natuurbehoud, gegeven op 18 september 1992;

Gelet op het advies gegeven op 26 november 1992 van de Bestendige Deputatie van de provincie West-Vlaanderen, het College van Burgemeester en Schepenen van de gemeente Brugge gehoord;

Gelet op het advies gegeven op 18 november 1992 van de Sociaal-Economische Raad van Vlaanderen;

BESLUIT :

Artikel 1. - Aan het erkend natuurreservaat de Fonteintjes gelegen op het grondgebied van de gemeente Brugge, groot 12 ha 00 a 00 ca, op het bijgaand plan in het zwart gearceerd, en overeenkomstig de bepalingen van de artikelen 18 en 19 van de wet van 12 juli 1973 op het natuurbehoud, wordt aan deze gronden het statuut verleend van erkend natuurreservaat voor een nieuwe periode van tien jaar, te rekenen vanaf heden.

Art. 2. - Het beheersplan van het erkend natuurreservaat de Fonteintjes en de afwijking van de verbodsbepalingen vermeld in artikel 11 van de wet van 12 juli 1973 op het natuurbehoud, voor zover als vereist voor de uitvoering van de werken, in het voormeld beheersplan vastgelegd.

Brussel,

24. 12. 1992

**DE MINISTER VICE-PRESIDENT VAN DE VLAAMSE REGERING EN
VLAAMSE MINISTER VAN LEEFMILIEU EN HUISVESTING**

Norbert DE BATSELIER

Voor aansluitend afschrift

**BIJLAGE 3.2/2C: NATUURRESERVAAT "DE FONTEINTJES" - UITBREIDING
VAN DE BEHEERSOVEREENKOMST VAN 28 AUGUSTUS 1978.**

R.B.

nw brief van
uw kenmerkons kenmerk
vragen naar
of toestemming

79024

Bertens Rita

059/554217

bijlagen

→ P. Durand

J * C

aan dr. John Van Gompel
vzw Natuurreservaten
Koninginnelaan, 40
8370 Blankenberge

datum 19 oktober 1994

Betreft: natuurreservaat De Fonteintjes - uitbreiding van
de beheersovereenkomst van 28 augustus 1978.

Geachte heer,

Zoals aangekondigd op de overlegvergadering die doorging in de Dienst der Kusthavens op 16 juni 1994 en waarop uw vereniging ook vertegenwoordigd was, bevestig ik u dat er geen bezwaren zijn tegen de gevraagde uitbreiding van de beheersovereenkomst van 28 augustus 1978.

Gezien zo veel als mogelijk de éénvormigheid moet worden nagestreefd zal mijn dienst bovenvermelde overeenkomst voor medebeheer, herwerken in een "vergunning" zoals ook werd toegepast voor andere duingebieden die aan uw vereniging in medebeheer werden gegeven.

U mag dan ook verwachten dat de afgevaardigden van mijn dienst eerstdaags contact met u zullen opnemen voor de praktische uitvoering van deze procedure.

Ik hoop u hiermede van dienst geweest te zijn.

NR:

geheve
in het antwoord
de datum
en ons kenmerk
te vermelden



ir. R. De Putter
directeur-ingenieur



DEEL 4

**GLOBALE ANALYSE EN AFBAKENING VAN DE TE
VERWACHTEN RELEVANTE MILIEU-EFFECTEN**

Inhoud deel 4 :GLOBALE ANALYSE EN AFBAKENING VAN DE TE VERWACHTEN MILIEU-EFFECTEN

4.1. Werkingssfeer van het MER	3
4.2. Bepalen van het referentieniveau voor het MER	3
4.2.1. Referentiesituatie	3
4.2.2. Elementaire situatie	3
4.2.3. De autonome ontwikkeling	3
4.3. Methodologie	4
4.3.1. Water en Bodem	4
4.3.1.1. Referentiesituatie	4
4.3.1.2. Elementaire situatie	4
4.3.2. Fauna en Flora	6
4.3.2.1. Referentiesituatie	6
4.3.2.2. Elementaire situatie	6
4.3.3. Landschap	7
4.3.4. Geluid en mens	8
4.4. Globale voorspelling van de milieu-effecten	9
4.4.1. Bodem	9
4.4.2. Waterhuishouding	9
4.4.3. Fauna en Flora	9
4.4.4. Landschap	10
4.4.5. Geluid	10
4.5. Ingreep-effectenschema's	11

4.1. WERKINGSFEER VAN HET MER

De werkingssfeer van een MER kan zich op verschillende niveaus situeren, met name op:

- **beleidsniveau:** moet er gas worden getransporteerd en zo ja, wordt er dan gekozen voor pijpleidingen of voor een andere vorm van transport?
- **locatieniveau:** indien men het erover eens is dat pijpleidingen de beste vorm van transport zijn, waar moeten die dan komen?
- **uitvoeringsniveau:** indien men het eens is over de keuze van een bepaald tracé, hoe dient dan de aanleg te gebeuren?

De werkingssfeer van het onderhavig MER situeert zich op het locatie- en op het uitvoeringsniveau. De eigenaar en de gebruiker van de leidingen hebben gekozen voor pijpleidingen en hebben een consensus gevonden voor het tracé, na overleg met het Ministerie van Economische Zaken, het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap (AMINAL, AROHM, e.a.), de steden Brugge en Blankenberge, de MBZ en diverse andere instanties, en na studie van meerdere alternatieven. De opdracht voor de MER-deskundigen bestaat erin de voorgestelde locatie- en uitvoeringsalternatieven te evalueren. Tevens dienen zij milderende maatregelen aan te bevelen, die kunnen leiden tot het plaatselijk aanpassen van het tracé aan lokale knelpunten.

4.2. BEPALEN VAN HET REFERENTIENIVEAU VOOR HET MER

4.2.1. REFERENTIESITUATIE

Voor de voorspelling van de effecten zal de actuele situatie als referentiesituatie worden beschouwd. De actuele situatie is de toestand van het studiegebied in de omgeving van het geplande tracé op het ogenblik dat de studie wordt gemaakt. De referentiesituatie wordt dan gedefinieerd als: *"de toestand van het studiegebied waarnaar gerefereerd wordt in functie van de effectvoorspelling"*.

4.2.2. ELEMENTAIRE SITUATIE

De elementaire situatie is de toestand van het studiegebied tijdens en na de uitvoering van het geplande project en ten gevolge van het project, zoals het vastgelegd is in de projectbeschrijving en zonder rekening te houden met eventuele remediërende maatregelen.

4.2.3. DE AUTONOME ONTWIKKELING

De autonome ontwikkeling is de toestand van het studiegebied zoals deze zich zou voordoen indien het project niet zou uitgevoerd worden. (in geval van de zogenaamde nuloptie).

4.3. METHODOLOGIE

4.3.1. WATER EN BODEM

4.3.1.1. Referentiesituatie

Voor het aspect bodem, wordt de huidige toestand (eerste 1.25 m) beschreven met specifieke aandacht voor het duingebied en de zone rondom het tracé. De beschrijving, die zich toespitst op de inventarisering van de bodemtypes en het bodemgebruik langs het tracé, steunt hoofdzakelijk op kaartmateriaal (bodemkaart, topografische kaart en kadasterplan), terreinwaarnemingen, luchtfoto's en bestaande studies. Voor het aspect ondergrond wordt de geologische bouw tot op het tertiair substraat gekarakteriseerd. De litologische bouw van het duingebied werd bepaald aan de hand van boringen, boorgatmetingen en geo-elektrisch veldwerk. Deze gegevens werden aangevuld met de resultaten van vroegere studies en kaartmateriaal. Voor het aspect grondwater werd het hydrogeologisch systeem waarvan de watervoerende lagen deel uitmaken, onderzocht. Wat betreft het kwantiteitsaspect werd de grondwaterstroming (op basis van de stijghoogte) in het natuur- en duingebied bepaald. De hydraulische parameters, de vergunde grondwaterwinningen en de diepte van de grondwatertafel werden bepaald. Wat betreft het kwaliteitsaspect kwam vooral de variatie van het zoutgehalte met de diepte langs het trace en de diepte van het grensvlak tussen zout en zoet water aan bod. Grondwaterstalen uit het duingebied en uit de omgeving van het stort werden geanalyseerd en geïnterpreteerd in functie van de heersende normen en classificaties zodat een kwaliteitsbeeld werd verkregen en potentiële verontreinigingszones werden gelokaliseerd. Het risico voor verontreiniging van het grondwaterreservoir werd nagegaan aan de hand van de kwetsbaarheidskaart. Voor het aspect oppervlaktewater werden, op basis van kaartmateriaal, luchtfoto's en terreinwaarnemingen, het hydrologisch systeem opgetekend en de kwaliteit van de belangrijkste beken en oppervlaktewateren in kaart gebracht.

4.3.1.2. Elementaire situatie

Voor de evaluatie van het project werd een onderscheid gemaakt tussen het duingebied en het poldergebied. Deze indeling steunt op de belangrijke verschillen wat betreft hydrogeologische bouw en uitvoeringswijze, respectievelijk open sleuf methode voor het poldergebied en ondergrondse kruising voor het duingebied. De resultaten van de elementaire situatie leiden voor de ondergrondse kruising tot voorstellen wat betreft de precieze uitvoeringswijze (o.a. diepte onderkruising, inplanting en uitvoering persputten) teneinde de milieu-effecten te beperken.

Steunend op de inventaris, op het analyseschema met bijbehorende impactmatrix en op de projektbeschrijving worden de wijzigingen in bodem en water en de relevante milieu-effecten voor beide deelzones bepaald.

Voor de bodem wordt o.a. ingegaan op:

- de inbeslagname van het terrein, de schade aan het bodemgebruik en de verstoring van het bodemprofiel en de bodemstructuur
aan de hand van de inplanting en de uitbreiding van de bouwwallen en de dimensionering van de werkstrookbreedte (sleuf) worden de effecten bepaald.
- de verdichting en de verhoogde bulkdensiteit ter hoogte van de belaste zones
de resterende verdichting, na opnieuw openscheuren van de bodem in de bovenste meter na de aanleg, wordt benaderd aan de hand van de samendrukkingswet van Terzaghi; de evaluatie steunt op enkele aannames waardoor de berekende waarden indicatief dienen aangewend te worden; er werd evenwel uitgegaan van een overdimensionering van het probleem

Voor de ondergrond wordt o.a. ingegaan op:

- de wijzigingen in litologie ten gevolge van de aanleg en de exploitatie van de leiding in de open sleuf en de wijzigingen ter hoogte van de mantelbuis, de werkputten, de in- en uittredepunten van de horizontale boring en de boorkop.

Voor het aspect grondwater wordt o.a. ingegaan op:

- de invloed van de bemalingen op de diepte van de grondwaterstand in het poldergebied en ter hoogte van de persputten werd berekend aan de hand van een grondwaterstromingsmodel; er werd bepaald hoe de noodzakelijke verlaging kan worden uitgevoerd en welke de gevolgen hiervan zijn voor de diepte van de grondwatertafel in functie van de afstand tot de sleuf.
- de wisselwerking tussen het stort en het project, vooral wat betreft de invloed van de bemaling op de grondwaterkwaliteit

Voor het aspect oppervlaktewater wordt o.a. ingegaan op:

- de invloed van de aanleg op het afvoersysteem en op de kwaliteit van de oppervlaktewateren.

Wat betreft de uitvoering van de ondergrondse kruising vermeldt het MER de voorwaarden om deze te laten plaatsgrijpen met een minimale verstoring van het milieu. Beide uitvoeringsalternatieven worden tegenover elkaar gesteld en de voor- en nadelen worden besproken. De effecten verbonden aan het plaatsalternatief worden eveneens behandeld.

4.3.2. FAUNA EN FLORA

4.3.2.1. Referentiesituatie

Voor het opstellen van de beschrijving van de huidige toestand van het studiegebied, in functie van de effectvoorspelling en -beoordeling, wordt volgende werkmethode toegepast.

In een eerste fase worden langs het ontwerptraac de aandachtsgebieden geselecteerd. Dit zijn de gebieden waarin de aanwezige fauna en flora het meest kwetsbaar worden geacht ten aanzien van de ingreep. Het is vooral in deze gebieden dat op grond van de studie van het bestaande kaartmateriaal (Biologische Waarderingskaart van België BWK, bodemkaart, gewestplan, orthofotoplans) een significante invloed van de geplande werken kan verwacht worden. Voor de selectie van deze aandachtsgebieden worden criteria gebruikt zoals de aanwezigheid van waardevolle biotopen (BWK), aanduiding als natuurreservaatgebied, landschappelijk waardevolle gebieden volgens het gewestplan, de aanwezigheid van een Vogelrichtlijngebied, de aanduiding binnen de Groene Hoofdstructuur van Vlaanderen, doorsnijden van of onmiddellijk palen aan beken en/of vijvers, enzovoort.

In de volgende fase worden de geselecteerde aandachtsgebieden ter plaatse nader onderzocht en geïnventariseerd. Indien hierover literatuurgegevens beschikbaar zijn, worden ze in de studie vermeld. Bij de ecologische karakterisering van fauna en flora wordt ingegaan op de voorkeur van de individuele taxa voor specifieke milieuomstandigheden.

Na de beschrijving van de referentiesituatie volgt een waardering van het studiegebied op basis van volgende criteria: zeldzaamheid, natuurlijkheid en potenties t.o.v de toekomst.

4.3.3.2. Elementaire situatie

Op basis van de opgedane veldkennis en literatuurstudie terzake kan de kwetsbaarheid van de geïnventariseerde ecotopen ten aanzien van specifieke wijzigingen in het abiotisch milieu ten gevolge van de ingreep ingeschat worden. Een algemeen overzicht van de te verwachten effecten op fauna en flora wordt gegeven in het ingreep-effectenschema. Een onderscheid wordt hier gemaakt tussen het duingebied en het poldergebied. De beoordeling van de te verwachten effecten wordt bepaald door de ruimtelijke omvang en de duur van de impact enerzijds en de waarde van het getroffen ecotoop anderzijds.

De remediëring van de effecten wordt opgesplitst in twee typen van maatregelen, namelijk voorkoming van negatieve effecten en herstellen van eventuele schade.

4.3.3. LANDSCHAP

De bestaande situatie van het landschap wordt gekarakteriseerd op basis van:

- juridische en beleidsmatige elementen;
- de indeling van het landschap in 'traditionele landschappen';
- topografische en historische kaarten;
- terreinwaarnemingen;
- vijf criteria die worden gebruikt voor de toetsing.

Juridische en beleidsmatige elementen die worden bekeken zijn: het gewestplan, de lijst met beschermde monumenten en landschappen, de biologische waarderingskaart en het ontwerp groene hoofdstructuur. Alleen indien dit onderzoek relevante informatie oplevert die nog niet is weergegeven bij de situering van het project, wordt ze vermeld.

Indeling in 'traditionele landschappen' steunt op een aantal fysisch-geografische componenten (morfologie, bodemgesteldheid) en op een aantal cultuurlandschappelijke componenten (landgebruik, percelering).

Studie van de topografische kaarten en eigen terreinwaarnemingen zorgen voor de actualisatie van de gegevens en voor de opname van specifieke kenmerken. De historische kaarten geven een beeld van de evolutie van het terrein.

De *vijf criteria* worden indien ze relevant zijn kort besproken. Bij de beoordeling van de effecten worden deze criteria gehanteerd.

- De **landschapsstructuur** heeft te maken met de ruimtelijke indeling van een gebied en de samenhang ervan. Hoofdbouwstenen van de landschapsstructuur zijn de abiotische (o.a. geologische opbouw, wegenstructuur, nederzettingen) en biotische elementen (vegetatie). De structuur is meestal blijvend, terwijl de invulling door de tijd kan veranderen. Het behouden en versterken van de landschapsstructuur is van belang. De authenticiteit van een landschap heeft grote invloed op de structuur.
- In de **landschapstypologie** worden de inherente kenmerken van een landschap beschreven. Dit zijn: het substraat, de morfologie, de percelering, nederzettingen en wegen. Een landschapstype is een landschap dat een zekere interne homogeniteit vertoont. Er is een samenhang in de vorm, opbouw en functie ervan. Sommige landschapstypes bezitten een zekere zeldzaamheid.
- Het **landschapsbeeld** geeft een indruk van de visuele verschijningsvorm van het landschap. Beeld dragers zijn elementen die in belangrijke mate bijdragen tot het specifieke karakter van het landschap. Tot de beeld dragers van de ruimte behoren de aard van het bodemgebruik, de mate van openheid, het reliëf. De beeld dragers van de massa zijn elementen die door hun verticale werking zichtbeperkend werken (bebouwing, opgaande vegetatie, ...).
- De **beleving** van het landschap is een zeer subjectief gegeven. Elke beleving is sterk persoonlijk doch wordt gevoed door een aantal objectieve elementen waaronder diversiteit (afwisseling in maat en schaal, in open en gesloten ruimten of aanwezigheid van doorzichten, ...) erg belangrijk is.
- Het **landgebruik** geeft aan waarvoor de gronden worden gebruikt (landbouw, bebouwing, recreatie, ...).

Om de effecten te kunnen beoordelen wordt de bestaande situatie op basis van de criteria met de toekomstige situatie vergeleken. De kwotering van de effecten gebeurt volgens een schaal met 5 gradaties (van -2 tot +2). Een -2 wordt toegekend wanneer een grenswaarde werd overschreden. De scores kunnen niet worden opgeteld en dienen samen met de beschrijving van de effecten te worden gelezen.

Grenswaarden bij de verschillende criteria worden overschreden:

- landschapsstructuur: wanneer een structurerend element wordt teniet gedaan of onherstelbaar gewijzigd (bijv. dempen van een kreek, nivelleren van een landdijk, ...);
- landschapstypologie: wanneer de typologie wordt tenietgedaan (bijv. open landschap compartimenteren);
- landschapsbeeld: wanneer beeld dragers worden tenietgedaan (bijv. verwijderen van kenmerkende duin- of polderelementen);
- beleving: wanneer de beleving van het gebied zodanig verandert dat er geen herkenning van de uitgangssituatie meer is;
- landgebruik: wanneer door de ingreep een gewenste functie verdwijnt.

4.3.4. GELUID EN MENS

De referentiesituatie voor het geluid wordt beschreven op basis van uitgevoerde metingen. De evaluatie van de elementaire toestand wordt beperkt tot de aanlegfase van de leiding. Tijdens de exploitatie van de leiding zijn er immers geen effecten te verwachten.

Om de impact van de tijdelijke geluidshinder van de werven: tunnelmethode, directional drilling en "open sleuf"-methode te bepalen, wordt gebruik gemaakt van de karakteristieken van de in te zetten machines en de metingen uit gelijkaardige studies. De aldus berekende geluidsniveaus zullen getoetst worden aan de in het Vlaamse Gewest gangbare normen. Er moet echter aangestipt worden dat deze normen NIET van toepassing zijn op bouwwerken.

Aan de hand van terreinbezoeken en kaartmateriaal zal een overzicht gegeven worden van de bewoning langs het tracé. Daarbij zal ook aandacht besteed worden aan het actuele gebruik van de zone waar de pijpleiding zal aangelegd worden.

Zowel de tijdelijke effecten van de aanleg van de pijpleiding, zoals lawaai en verkeer tijdens de werken, als de permanente effecten, zoals beperking in bodemgebruik, zullen besproken worden.

Voor de weerslag van het project op zowel de landbouwactiviteiten als het toerisme kan gesteld worden dat hier vooral tijdelijke effecten een rol zullen spelen.

4.4. GLOBALE VOORSPELLING VAN DE MILIEU-EFFECTEN

Hieronder volgt een kort overzicht van de milieu-effecten die kunnen verwacht worden. Een samenvatting van de effecten vindt men in de milieu-effectenschema's.

4.4.1. BODEM

- directe en permanente effecten, met name verstoring van het bodemprofiel door vergraving en samendrukking van de bodem;
- een verhoogde mineralisatie van organische bodembestanddelen (humus, veen) ingevolge aëratie.

4.4.2. WATERHUISHOUDING

- tijdelijke uitdroging van de vochtige biotopen in de onmiddellijke omgeving van de werkstrook, ingevolge korte pompingen gedurende de aanlegperioden;
- permanente hydrologische veranderingen (uitdroging/vernatting) na de werken ingevolge het doorbreken van waterdichte lagen en/of het aansnijden van watervoerende lagen; hierdoor zou in bepaalde gevallen ook verontreiniging kunnen ontstaan in watervoerende lagen;
- tijdelijke verstoring van de fysicochemie van oppervlaktewateren bij het overpompen van grondwater;
- eventueel permanente hydrologische veranderingen tengevolge drainerende effecten van de sleuf.

4.4.3. FAUNA EN FLORA

- tijdelijke vegetatievernietiging op de werkstrook en blijvende beperkingen inzake aanplantingen op de voorbehouden zone na de aanleg;
- tijdelijke vermindering van een aantal gevoelige plant- en diersoorten en anderzijds de toename van enkele ruderaal soorten tijdens de herstelfase onmiddellijk na de werken; dit is het gevolg van een verhoogde beschikbaarheid van mineralen door een versnelde afbraak van organische bestanddelen.
- vluchtreacties van de fauna ingevolge de aanwezigheid van mensen en materieel en mogelijke droogteschade aan de flora na bemaling.

4.4.4. LANDSCHAP

- landschapsecologische effecten op middellange termijn ten gevolge van het rooien van struiken en ten gevolge van structuurwijzigingen bij kwetsbare vegetaties zoals het verdwijnen van strikt hydrofiele flora-elementen (o.a. veen);
- visueel-landschappelijk effect door blijvende sporen ten gevolge van bebakening, afsluitingen, bovengrondse installaties, en beperkingen op het gebied van toegankelijkheid en beplanting in de voorbehouden zone;
- de verstoring van het historisch bodemprofiel;
- de mogelijke aantasting van slootkanten.

4.4.5. GELUID

- tijdelijke effecten tijdens de aanleg van de pijpleiding: hinder bij de omwonenden en verstoring van het gedrag van de dieren.
- tijdens de uitbating van de pijpleiding zal er geen geluidshinder zijn.

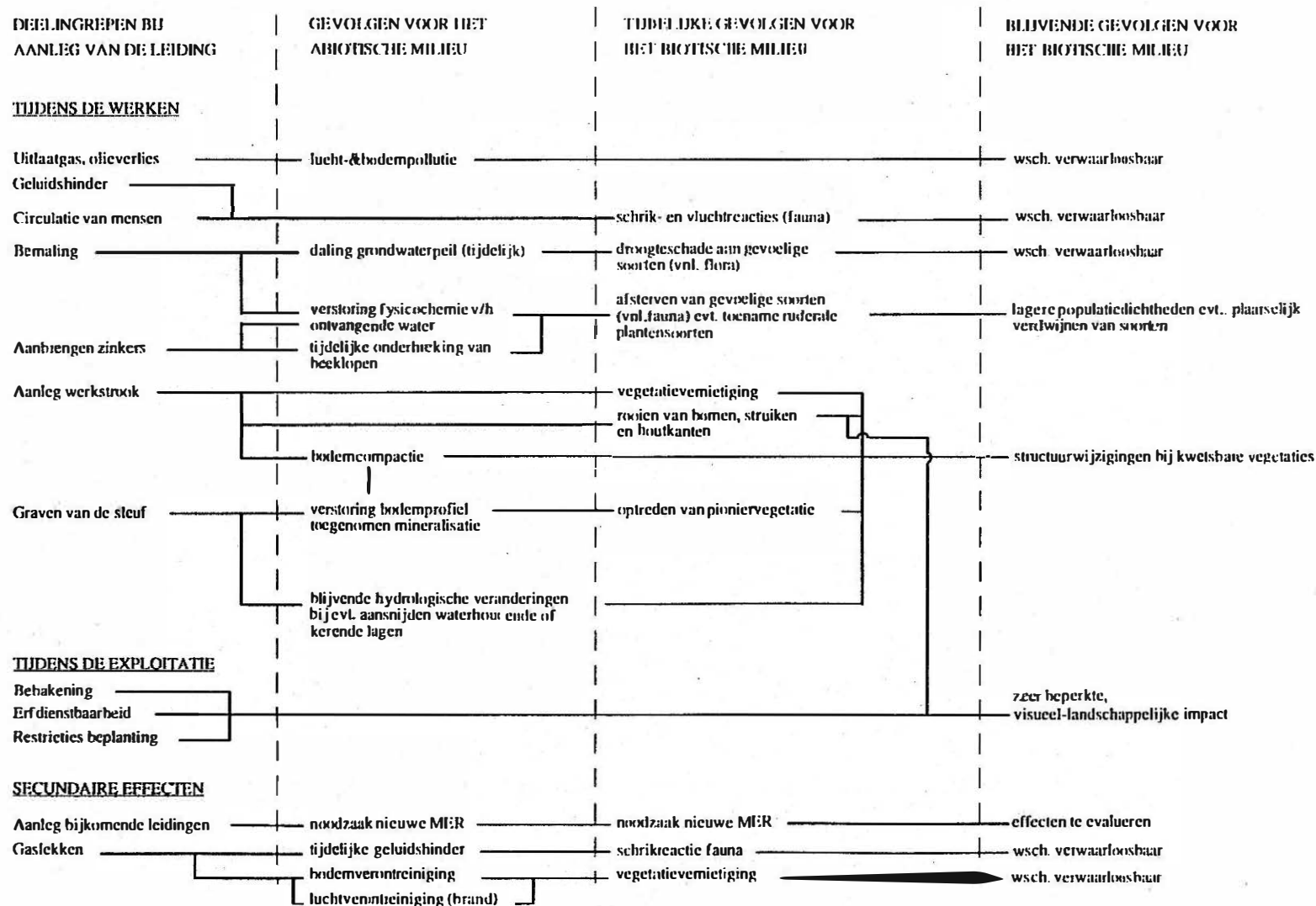
4.5. INGREEP-EFFECTENSHEMA'S

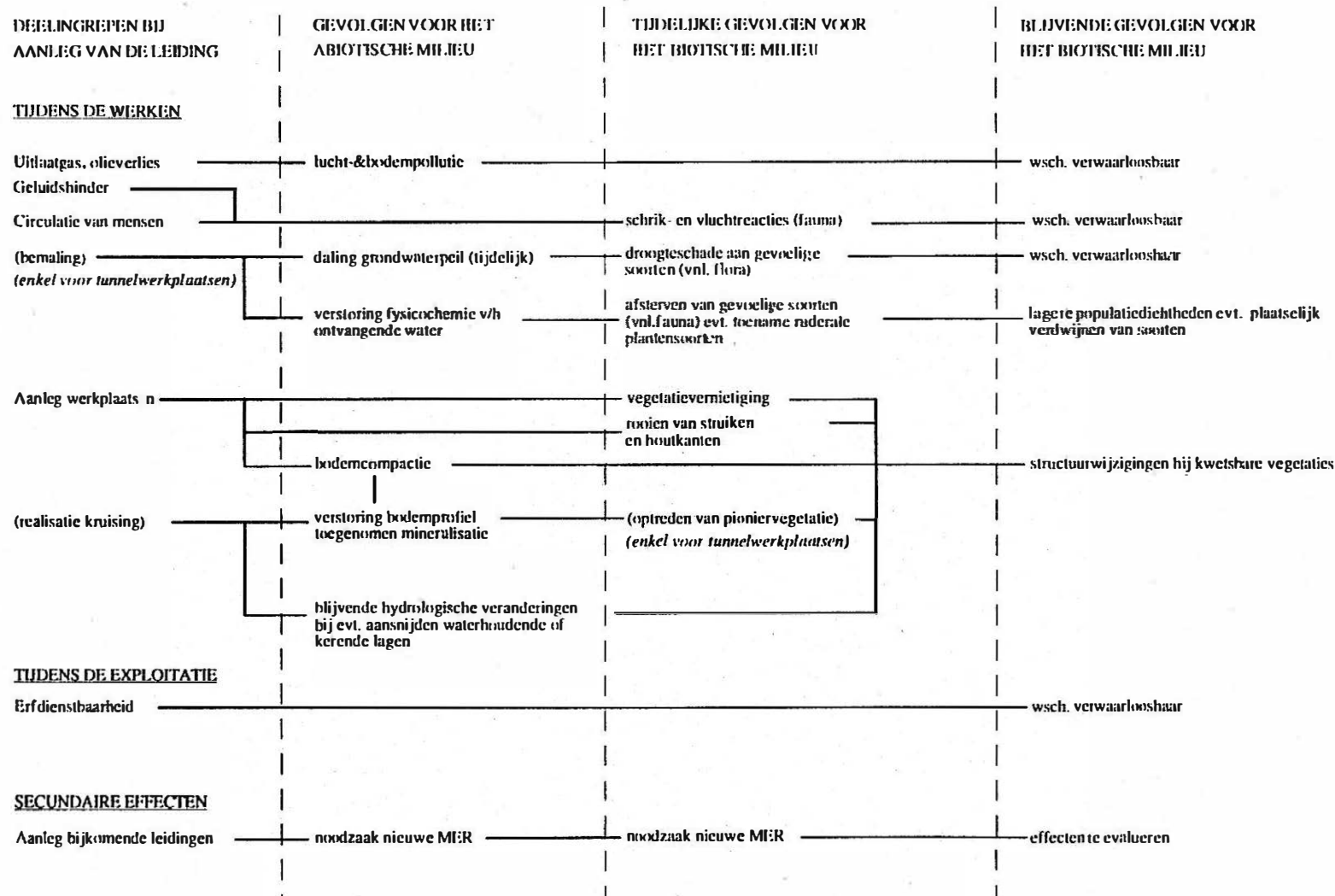
In de onderstaande ingreep-effectenschema's wordt een overzicht gegeven van de te verwachten milieu-effecten in het kader van de realisatie van de pijpleiding respectievelijk voor de kruising van het natuurgebied en de aanleg in de polderzone.

Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen effecten die zich voordoen tijdens de aanleg van de pijpleiding, de exploitatie en de secundaire effecten.

In het schema worden ook de onderlinge relaties tussen de effecten weergegeven. Zo is het bijvoorbeeld vanzelfsprekend dat een grote ingreep in het abiotische milieu ook gevolgen zal hebben voor het biotische milieu.

ALGEMEEN INGREEP-EFFECTENSCHIEMA "polderzone"



ALGEMEEN INGREEP-EFFECTENSCHIEMA "ondergrondse kruising"


DEEL 5

HISTORIEK VAN HET STUDIEGEBIED

Inhoud deel 5 : HISTORIEK VAN HET STUDIEGEBIED

5.1. De spoorlijn Brugge-Blankenberge-Heist.....	3
5.2. De aanleg van de haven van Zeebrugge	3
5.3. De wereldoorlogen.....	3
5.4. Naoorlogse invloeden.....	4
5.5. Toekomstige infrastructuurwerken	4

De beschrijving van de historie van de infrastructuurwerken in het gebied werd verkort overgenomen uit de studie van VANHECKE. Voor de landschappelijke ontwikkeling van het gebied wordt verwezen naar deel 3.3.2.

5.1. DE SPOORLIJN BRUGGE-BLANKENBERGE-HEIST

In 1864 worden de werken gestart om de spoorlijn Brugge-Blankenberge door te trekken tot Heist. In 1868 wordt de lijn in gebruik genomen. Het grootste deel van deze uitbreiding tussen Blankenberge en Heist loopt over de historische Gravejansdijk. De dijk wordt hiertoe verhoogd en verstevigd.

5.2. DE AANLEG VAN DE HAVEN VAN ZEEBRUGGE

In 1901 verwierf Brugge door annexatie van gronden van Lissewege en Heist de nodige ruimte om een zeehaven uit te bouwen. Via een zeekanaal werd de haven van Brugge met de voorhaven Zeebrugge verbonden. De werken werden uitgevoerd tussen 1900 en 1907. Het Boudewijnkanaal en een bijbehorende binnenhaven werden uitgegraven. In zee werd een strekdam uitgebouwd.

De spoorlijn Brugge-Blankenberge-Heist werd opgegeven en vervangen door de verbinding Brugge-Zeebrugge-Heist-Knokke.

In deze periode werd ook de Koninklijke kustlaan aangelegd bovenop het oude tracé van de spoorweg en dus bovenop de Gravejansdijk. Voor dit doel werd zuidelijk van de Gravejansdijk een 75 m brede strook van de Oudemaarspolder ontgonnen. Door deze werken werden een aantal aanpassingen aan het net van sloten en waterlopen in dit gebied doorgevoerd.

In de jaren '70-'80 zijn er verschillende nieuwe uitbreidingen in en om de haven van Zeebrugge. De aanleg van het schiereiland en de verdere uitbouw van de achterhaven zijn hiervan de belangrijkste nieuwe elementen.

5.3. DE WERELDOORLOGEN

Vóór de eerste wereldoorlog had de haven van Zeebrugge geen betekenis. Brugge lag ietwat geïsoleerd ten opzichte van het achterland. Er was geen aantrekkingskracht die Zeebrugge kon laten functioneren.

De Duitse bezetter onderkende al snel de strategische ligging van de haven en voerde verschillende omvangrijke infrastructuurwerken uit (haveninstallaties, elektrificatie, loodsen). Zeebrugge werd de thuishaven voor de duikboten en een belangrijke los- en stockeringsplaats voor oorlogsgoederen. Er werd in de onmiddellijke omgeving dan ook zwaar artilleriegeschut opgesteld. Vier bunkers met zwaar kaliber mortieren van 280 mm werden ter hoogte van het Struweelfonteintje in de zuidflank van de Gravejansdijk ingegraven tezamen

met verschillende zwaar beschermde loodsen. Deze bunkers liggen ongeveer 700 m ten westen van het pijplijntracé. De verschillende delen van de loodsen werden door een smalspoor met elkaar verbonden.

De tweede wereldoorlog is nogmaals oorzaak van verschillende zonevreemde bouw- en verdedigingswerken. De invloed van deze oorlog is niet minder dan van de eerste wereldoorlog. In de Gravejansdijk werden opnieuw verschillende constructies opgericht die voornamelijk ten koste gingen van de dijk zelf en de duinen van de zeereep. Ook werden bepaalde gedeelten van de moerassige laagten vernietigd.

5.4. NAOORLOGSE INVLOEDEN

In de naoorlogse periode werden in de kuststrook vooral werken ter bevordering van het toerisme uitgevoerd.

Ter fixatie van de stuivende zanden werden in de jaren vijftig verschillende struiken aangeplant in de duinen.

Vlakbij Blankenberge werd tussen 1960 en 1965 een vijver gedempt voor de aanleg van een recreatieparkje.

In 1969 werd begonnen met het storten van afbraakpuin en bagger uit de haven van Blankenberge in het gebied van de Fonteintjes. Door een mediacampagne werd een grote schade aan het natuurgebied voorkomen. Deze opvulwerken hadden waarschijnlijk ook een recreatief doel.

In 1971 werd gestart met de afbraakwerken van de bunker uit de tweede wereldoorlog die was ingegraven in de zuidelijke duinflank ter hoogte van het Struweelfonteintje. De remedie bleek erger dan de kwaal: er was een groot werkplatform nodig om zwaar materieel te dragen. Onder invloed van milieubewustzijn werd later toch beslist om een andere bunker in de Gravejansdijk onder het zand te bedelven in plaats van uit te graven.

In 1978 wordt een deel van het gebied als natuurreservaat erkend.

De haven van Zeebrugge met bijbehorende infrastructuur (wegen, spoorlijn, kanaal, pijpleidingen) vormt historisch gezien de grootste omwenteling in dit gebied. Het ontstaan omstreeks 1900, de wereldoorlogen en het huidige gebruik (verkeer van en naar Groot-Brittannië, gastterminal, ...) maken van de haven één van de belangrijkste zeehavens van België. Hiermee gepaard zijn verschillende industriële ontwikkelingen in de buurt van de haven en langs de kanalen ontstaan.

5.5. TOEKOMSTIGE INFRASTRUCTUURWERKEN

De plannen voor de haven van Zeebrugge voorzien een verdere uitbouw van zowel de voor- als de achterhaven. Voor een betere ontsluiting van de haven is de aanleg van meerdere nieuwe toegangswegen gepland, die ondermeer dringend noodzakelijk zijn voor de goede werking van de Transportzone. Over de aanleg van de nieuwe westelijke ringweg zou binnenkort een definitieve beslissing vallen.

DEEL 6

BESCHRIJVING VAN DE MILIEU-EFFECTEN



Inhoud deel 6 : BESCHRIJVING VAN DE MILIEU-EFFECTEN

6.1. Effecten op het abiotisch milieu: water en bodem.....	5
6.1.1. Effecten op de bodem en de ondergrond	5
6.1.1.1. Uitvoeringswijzen.....	5
6.1.1.1.A. "Open sleuf"-methode	5
6.1.1.1.B. Tunnelmethode	5
6.1.1.1.C. Gerichte boring	5
6.1.1.2. Inbeslagname terrein.....	6
6.1.1.2.A. Hoofdingreep: aanleg van de leiding in het poldergebied (figuur 6.1.1/1)6	
6.1.1.2.B. Hoofdingreep: (ondergrondse kruising) van het natuurgebied	6
6.1.1.2.B.1. Gerichte boring of directional drilling.....	6
6.1.1.2.B.2. Tunnelmethode.....	7
6.1.1.2.B.3. Het plaats alternatief "Londenstraat"	7
6.1.1.2.C. Besluit.....	14
6.1.1.3. Verstoring bodemprofiel en bodemprocessen.....	14
6.1.1.3.A. Hoofdingreep: aanleg in het poldergebied.....	14
6.1.1.3.B. Hoofdingreep: (ondergrondse) kruising van het natuurgebied	15
6.1.1.3.C. Besluit.....	15
6.1.1.4. Bodemverdichting en bulkdensiteit	15
6.1.1.4.A. Hoofdingreep: aanleg in het poldergebied.....	17
6.1.1.4.A.1. Principe	17
6.1.1.4.A.2. Resultaten.....	17
6.1.1.4.B. Hoofdingreep: (ondergrondse kruising) van het natuurgebied	18
6.1.1.4.B.1. Gerichte boring	18
6.1.1.4.B.2. Tunnelmethode	19
6.1.1.4.B.3. Het plaatsalternatief "Londenstraat"	19
6.1.1.5. Effecten op de ondergrond	19
6.1.1.5.A. Hoofdingreep: aanleg in het poldergebied.....	19
6.1.1.5.B. Hoofdingreep: (ondergrondse) kruising van het natuurgebied	19
6.1.1.5.B.1. Gerichte boring	19
6.1.1.5.B.2. Doorperstechniek.....	20
6.1.1.5.B.3. Het plaatsalternatief "Londenstraat"	21
6.1.1.5.B.4 Invloed (bentoniethoudende) boorvloeistof	21
6.1.2. Effecten op het grondwater.....	22
6.1.2.1. Hoofdingreep: aanleg in het poldergebied	22
6.1.2.1.A. Grondwaterkwantiteit	22
6.1.2.1.B. Grondwaterkwaliteit.....	23
6.1.2.2. Hoofdingreep: (ondergrondse) kruising van het natuurgebied	26
6.1.2.2.A. Tunnelmethode	26
6.1.2.2.A.1. Randvoorwaarden.....	26
6.1.2.2.A.2. Constructie van de werkputten.....	28
6.1.2.2.A.3. Doorboring van de werkputwanden	31
6.1.2.2.A.4. De eigenlijke doorpersing	33
6.1.2.2.A.5. Doorvoering van de produktvoerende leiding en afwerken bouwput	34

6.1.2.2.A.6. Besluit	34
6.1.2.2.B. Gerichte boring	35
6.1.2.2.C. Plaatsalternatief "Londenstraat"	36
6.1.2.3. Effecten op de vergunde grondwaterwinningen.....	36
6.1.3. Effecten op het oppervlaktewater.....	37
6.1.3.1. Hoofdingreep: aanleg in het poldergebied	37
6.1.3.2. Hoofdingreep: (ondergrondse) kruising van het natuurgebied	38
6.1.3.2.A. Ondergrondse kruising	38
6.1.3.2.B. Plaatsalternatief "Londenstraat"	39
6.1.4. Milieu-effecten specifiek voor de exploitatiefaze	39
6.1.4.1. Algemeen	39
6.1.4.2. Gaslek.....	39
6.2. Effecten van geluid.....	40
6.2.1. Werkmethode - Voorafgaande opmerkingen	40
6.2.2. Inventaris van de geluidsbronnen per werffaze	41
6.2.3. Akoestisch vermogenniveau van de geluidsbronnen.....	42
6.2.4. Berekening van de specifieke geluidsimpact van de geluidsbronnen op de immissie.....	43
6.2.4.1. Voorafgaande opmerkingen.....	43
6.2.4.2. Bepaling van het totale akoestisch vermogensniveau	43
6.2.4.3. Berekening van de geluidsimpact bij de immissie.....	44
6.2.5. Vergelijking met de richtwaarden.....	46
6.3. Effecten op het biotische milieu	49
6.3.1. Algemene effectbeoordeling	49
6.3.1.1. Ruimtebeslag.....	49
6.3.1.2. Bodemcompactie.....	50
6.3.1.3. Grondwaterstandsaling	50
6.3.1.4. Verziling	50
6.3.1.5. Rustverstoring.....	51
6.3.2. Voorziene effectbeoordeling op de twee aandachtsgebieden voor fauna en flora.....	51
6.3.2.1. Voorziene effecten door de werken	51
6.3.2.1.A. Effect van vergraving en aanleg van de leiding.....	51
6.3.2.1.A.1. Natuurgebied "de Fonteintjes"	51
6.3.2.1.A.2. Poldergebied: Oudemaarspolder	51
6.3.2.1.A.3. Plaatsalternatief "Londenstraat"	52
6.3.2.1.B. Effect van bemaling	52
6.3.2.1.B.1. Natuurgebied "de Fonteintjes".....	52
6.3.2.1.B.2. Poldergebied: Oudemaarspolder.....	53
6.3.2.1.B.3. Plaatsalternatief "Londenstraat"	53
6.3.2.1.C. Geluidshinder	53
6.3.2.2. Voorziene effecten door de exploitatie.....	53
6.3.2.3. Besluit.....	54
6.3.3. Effecten op de mens.....	55
6.4. Beschrijving van de landschappelijke milieu-effecten.....	56
6.4.1. Kuststrook.....	56
6.4.2. Eerste polderstrook	56
6.4.3. Tweede polderstrook	57

6.4.4. Beoordeling van de effecten	59
6.4.4.1. Kuststrook	59
6.4.4.2. Eerste polderstrook	59
6.4.4.3. Tweede polderstrook.....	59

6.1. EFFECTEN OP HET ABIOTISCH MILIEU: WATER EN BODEM

6.1.1. EFFECTEN OP DE BODEM EN DE ONDERGROND

6.1.1.1. Uitvoeringswijzen

Het open sleuftracé in het poldergebied loopt vanaf het zuidelijke eindpunt van de "ondergrondse kruising van het natuurgebied" tot aan de Reception Terminal. Voor de tunnelmethode ligt dit eindpunt (zuidelijke persput) ca. 25 m ten zuiden van de Graaf Jansader; het eindpunt van de gestuurde boring ligt verder polderwaarts.

6.1.1.1.A. "Open sleuf"-methode

De algemene uitvoeringswijze werd besproken onder 2.2.2.1. Vooropgesteld wordt:

- een uitgravingsdiepte van minstens 2,1 m
- een bodembedekking van minstens 1,1 m
- een sleufbreedte van minstens 1,40 m aan de voet en ca. 3,00 m aan het maaiveld
- een werkbreedte van 30 m
- een selectieve afgraving en opslag van teelaarde en bodem
- een sequentiële opvulling en verdichting.

6.1.1.1.B. Tunnelmethode

De algemene werkwijze is beschreven onder 2.2.2.2.

Voor de evaluatie wordt uitgegaan van:

- werkputten van 12 m x 7 m of 15 m diameter
- een schilddiameter van ca. 1,8 m
- een doorperslengte van ca. 300 m.
- een persdiepte van maximaal -16 m T.A.W.

6.1.1.1.C. Gerichte boring

De algemene werkwijze is beschreven onder 2.2.2.3.

De volgende punten worden vooropgesteld:

- een boorlengte van minimaal 600 m
- een boordiepte van minstens 10 m
- een voorloop boordiameter van ca. 0,08 m en opeenvolgende ruimingen tot ca. 1,5 m.

6.1.1.2. Inbeslagname terrein

Tijdens de aanleg wordt een bepaalde zone ingenomen door de werf; dit kan hinder en schade, aan gewassen of vegetatie, veroorzaken.

6.1.1.2.A. Hoofdingreep: aanleg van de leiding in het poldergebied (figuur 6.1.1/1)

Tijdens de werken zal het bodemgebruik over de ganse werkstrookbreedte (16 + 14 m) verstoord worden (zie ook figuur 2.2.2/1). Zowel de teelten als het grasland worden erdoor aangetast.

De geringe lengte (max. 1250 m) en breedte (max. 30 m) van de werkstrook samen met de korte werktermijn (maximaal 6 weken) beperken de gevolgen. Voor de weilanden zijn de effecten geringer dan voor de bebouwde akkers. Men heeft een opbrengstderving in verhouding tot de ingenomen oppervlakte, die vergoed wordt. Het tracé doorkruist één weg, de Evendijk-West; de hinder zal minimaal zijn. Tijdens de exploitatie zijn er geen milieu-effecten te verwachten wat betreft de inbeslagname en schade aan terreinen of vegetatie.

6.1.1.2.B. Hoofdingreep: (ondergrondse kruising) van het natuurgebied

6.1.1.2.B.1. Gerichte boring of directional drilling

De inbeslagname van het terrein en de verstoring van de aanwezige teelten tijdens de aanleg blijft bij deze uitvoeringswijze beperkt tot de werfzones rond de in- en uitredepunten en de toegangswegen. De vermoedelijke positie (dit is voor een minimale boorlengte) van de werfzones werden aangeduid op figuur 6.1.1/2. De werf in de polderzone kan eventueel verder landinwaarts liggen. Een beschrijving van deze methode vindt men onder 2.2.2.3.

Aan het intredepunt varieert de ingenomen oppervlakte, naargelang de uitvoering (boorfirma, materiaal, boordiameter, bentonietrecuperatie, ...). Figuur 6.1.1/3 geeft een beeld van een opstelling voor gelijkaardige projecten. Figuur 6.1.1/4 schematiseert de opstelling van het intredepunt. Men vindt er de boorinstallatie, een besturingscabine, dieselmotoren en hydraulische pompen, een bentonietkuip, generator(en), de boorvloei- of bentonietpompen, bergingsruimten, een zone voor de opslag van boor- en geleidebuizen, een kantine, werkruimten en bureaus, en desgevallend een bentonietrecuperatie-eenheid. De opstelling vraagt een (tijdelijke) werkruimte van ongeveer 50 bij 50 m; indien geen continue aanvoer van vers water mogelijk is, moet ook ruimte voor waterkuipen voorzien worden. De maximale inbeslagname van de boorwerf wordt geraamd op 60 bij 120 m. De toevoerweg naar de werf vergt een bijkomende inbeslagname. De booropstelling in het poldergebied ligt in de werkstrook van het "open sleuf"-tracé.

Aan het uittredepunt bedraagt de inbeslagname zonder rekening te houden met de streng maximaal 50 bij 50 m. Deze oppervlakte is nodig teneinde de werkzaamheden rondom het uittredepunt (aankomst pilot en geleidebuis, aansluiten ruimer(s), aankoppeling leiding, trekken streng, ...) vlot te laten verlopen. Daarnaast wordt een zone ingenomen door de pijpleiding die vooraf over de ganse lengte van de ondergrondse kruising, ca. 600 m werd geassembleerd. De streng wordt, indien mogelijk, in het verlengde van de boring op rollen gelegd en getest; dit betekent een bijkomende inbeslagname van ca. 600 bij ca. 20 m. In geval met een boorplatform in de polders wordt gewerkt kan de streng op het strand klaargemaakt worden; deze kan ofwel gedeeltelijk op vlotters in zee drijven ofwel gebogen op het strand blijven liggen (!beperkt wegens de geringe buigstraal van de leiding). In beide gevallen is schade aan het bodemgebruik niet relevant. Wel kan een inbeslagname, vooral tijdens het hoogseizoen, hinder veroorzaken. Niet te verwaarlozen technische beperkingen vormen de getijdenwerking en mogelijke stormen. Wordt geopteerd voor een booropstelling op het strand dan kan de streng in het verlengde van de boring aaneengelast worden: de ingenomen zone valt in dit geval samen met het open sleuftracé. De tijdsduur van de inbeslagname van de polderzone wordt in dit geval wel vergroot. De toevoerweg naar de werf betekent een bijkomende inbeslagname. Er dient opgemerkt te worden dat voor de aanleg van de werfzone en de voorbereiding van de streng geen vergravingen nodig zijn.

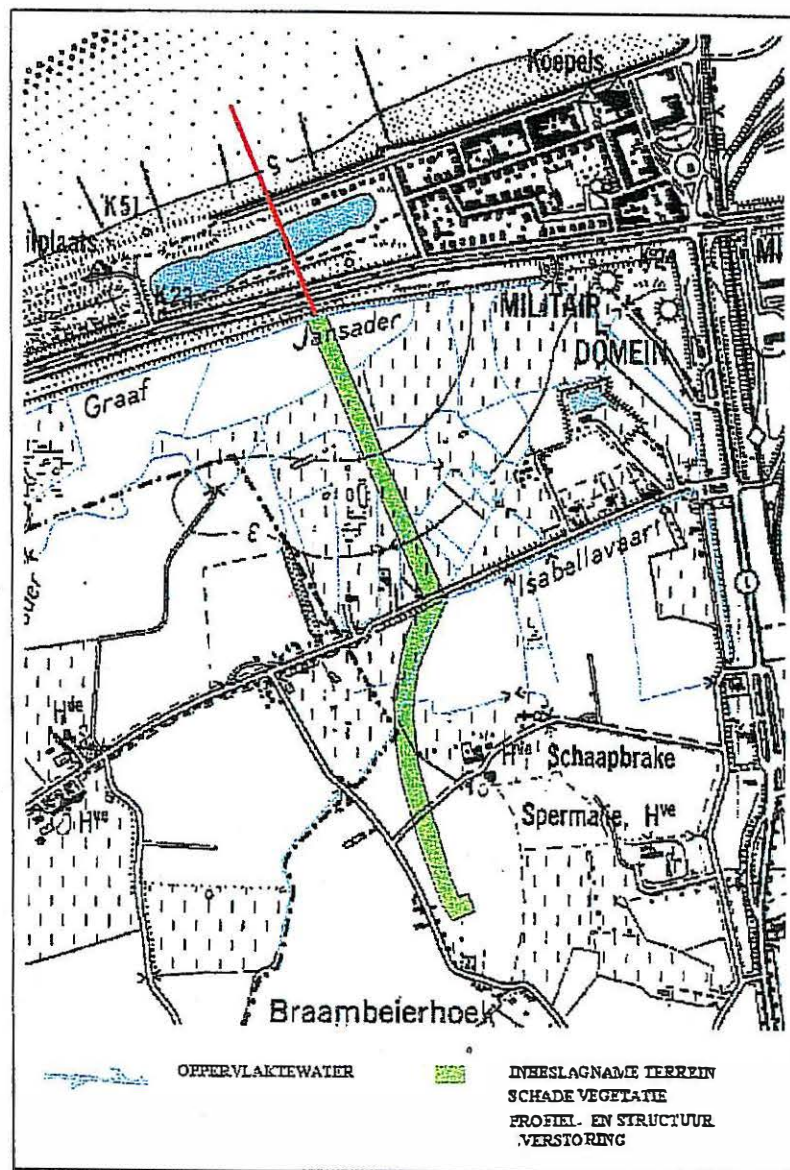
6.1.1.2.B.2. Tunnelmethode

De tunnelmethode is beschreven onder 2.2.2.2. De terreininname (fig. 6.1.1/2) wordt bepaald door de omvang van de pers- en aankomstput en door de infrastructuur eraan verbonden. Figuur 6.1.1/5 illustreert de inname voor een gelijkaardig project. De noodzakelijke infrastructuur voor de aan- en afvoer (wegen met rijplaten, steenslag, ...) veroorzaken schade aan de gewassen en beperken tijdelijk het gebruik van de bodems.

Noch de tunnelmethode noch de gerichte boring gaan gepaard met een blijvende inbeslagname van terrein.

6.1.1.2.B.3. Het plaats alternatief "Londenstraat"

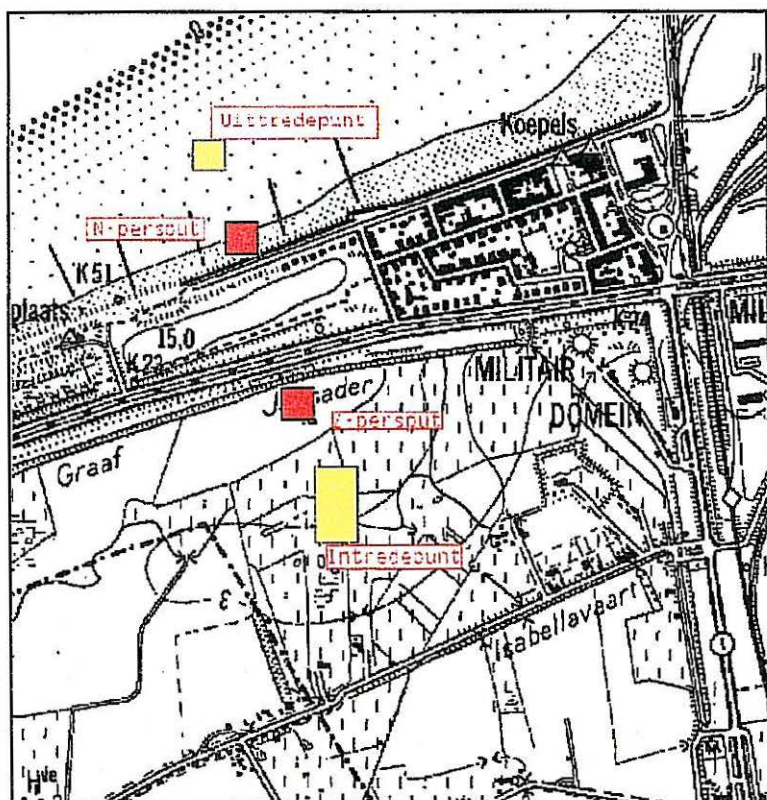
De doorsteek van het duingebied kan om reden van technische aard enkel geschieden via de "open sleuf"-methode (Fig. 6.1.1/7). Hiervoor wordt de Londenstraat opengebrouwen tot ca. 6 m diepte en gaat men persen onder de N34 en onder de Zeedijk.



Figuur 6.1.1/1 : Uitbreiding van de terreininname door de "open sleuf"-methode



AIB-VINCOTTE INTER
Milieu & Risico's
Koningslaan 157
B-1060 BRUSSEL



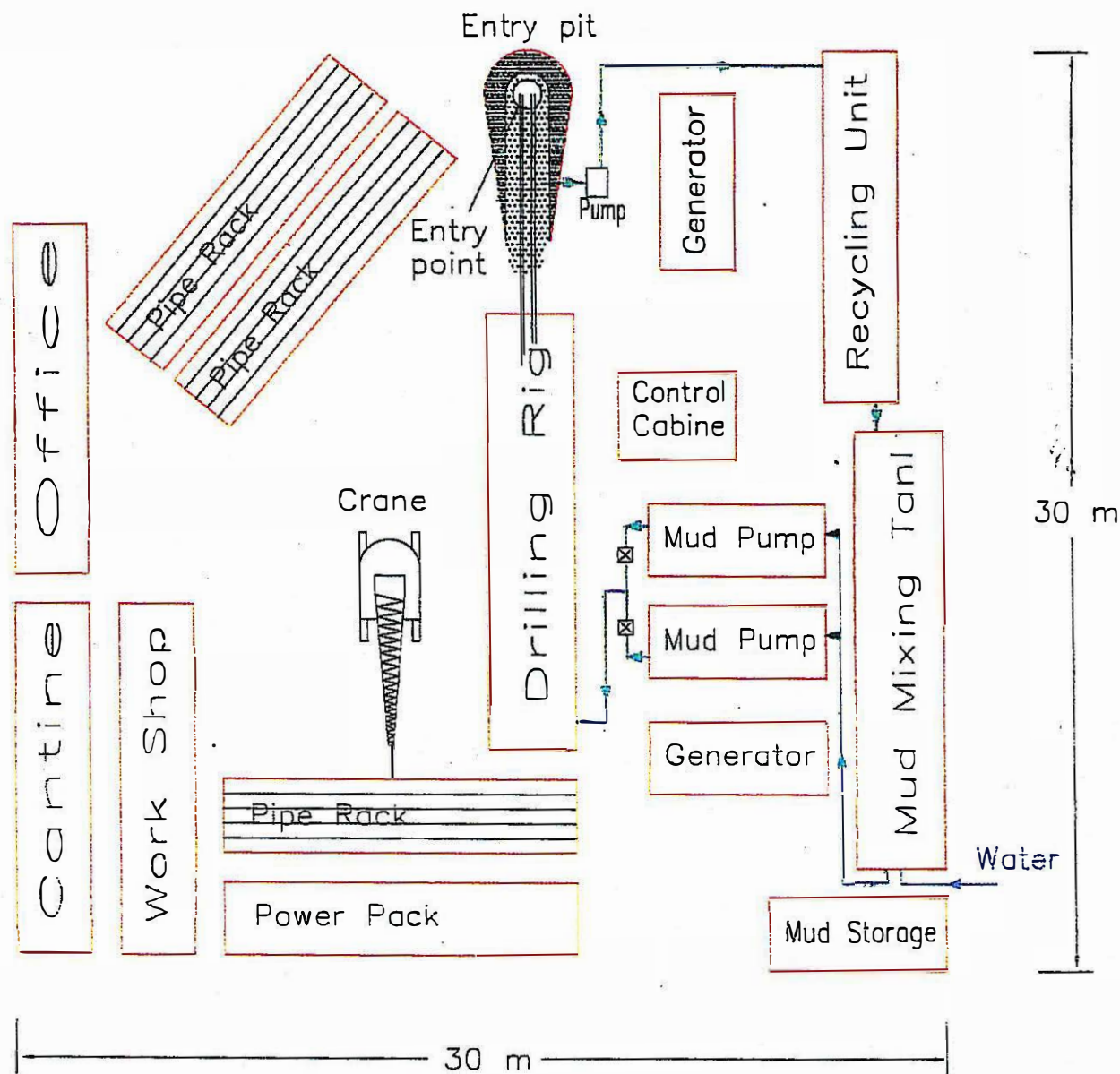
- INBESLAGNAME PERS- ONTVANGSTPUT
- INBESLAGNAME IN- UITREDEPUNT

Figuur 6.1.1/2. Uitbreiding van de terreininname door de ondergrondse kruising



Figuur 6.1.1/3. Werf gestuurde boring

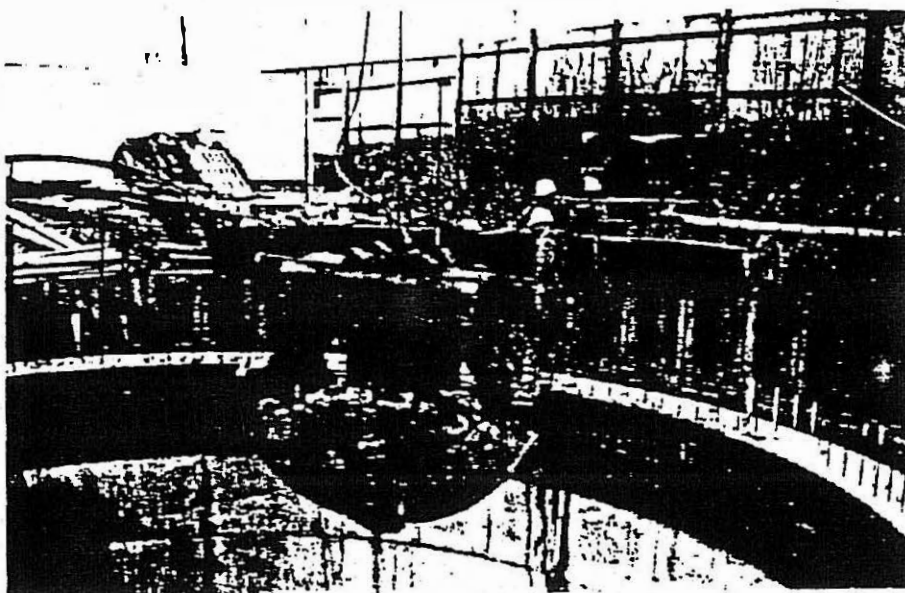
LAY-OUT DRILL LOCATION



Figuur 6.1.1/4 : Opstelling ter hoogte van het intredepunt van de gestuurde boring (directional drilling)



AIB-VINCOTTE INTER
Milieu & Risico's
Koningslaan 157
B-1060 BRUSSEL

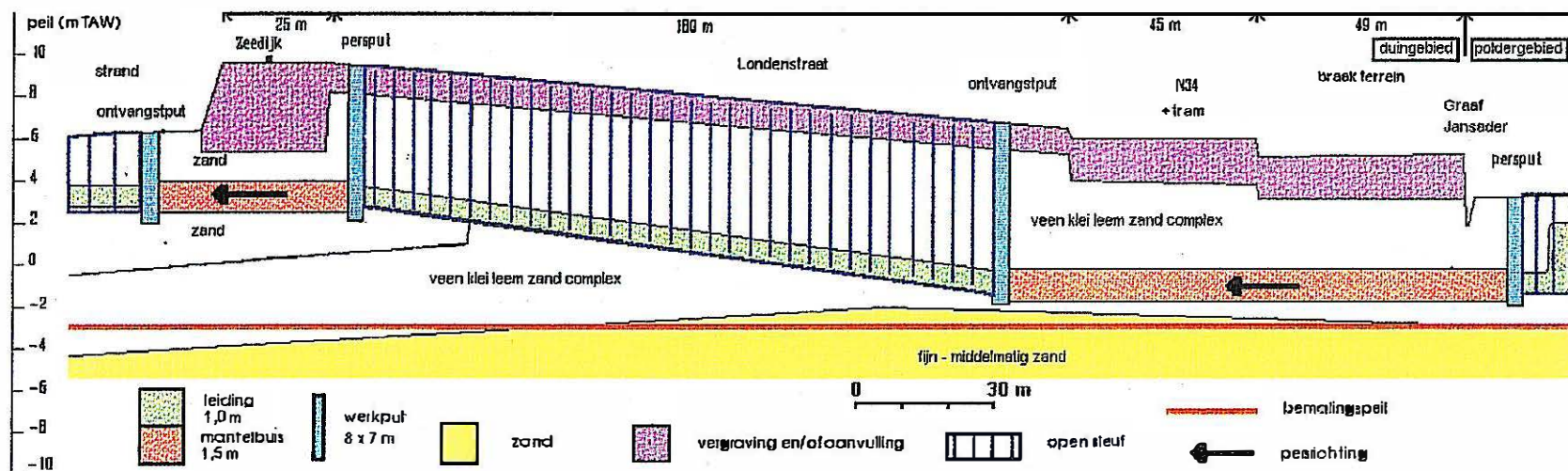


uitgraven



overzicht

Figuur 6.1.1/5. Werf microtunneling



Figuur 6.1.1/7. realisatie plaatsalternatief "Londenstraat" - open sleuf en persing

De ingenomen ruimte komt in dit geval overeen met de Londenstraat, die een tijd onbruikbaar zal zijn. met een perswerf ten zuiden van de N34 in het poldergebied en een ontvangstwerf voor de doorbreking van de Zeedijk op het strand. Schade aan gewassen of vegetatie is, zolang de activiteiten het duingebied (omgeving recreatievijver) ongemoeid laten, niet relevant.

6.1.1.2.C. Besluit

De aanlegfase veroorzaakt enkel ten zuiden van de Graaf Jansader schade aan teelten, weilanden of vegetatie; ten noorden van de waterloop zijn er enkel werken ter hoogte van het strand (geen vegetatie, bijgevolg geen schade). De inbeslagname is tijdelijk: na de werken herstelt de toestand. Door het project wordt de landbouw tijdelijk, maar niet blijvend gestoord of gehypothekeerd. Bomen mogen echter niet in de voorbehouden zone geplant worden. Er zijn thans geen bomen aanwezig op het tracé.

De mate en duur van de inbeslagname hangt af van de uitvoeringswijze (methode, lengte boring, ...). Deze laatste bedraagt voor de "open sleuf"-methode een zestiental weken en voor de gerichte boring ongeveer tien weken, met inbegrip van alle voorbereidende werken. De tunnelmethode vergt een langere werktijd van ongeveer twintig weken.

6.1.1.3. Verstoring bodemprofiel en bodemprocessen

Door het uitgraven en opnieuw vullen van de bodem voor de aanleg van de leiding en door de werken rondom de werven treedt een verstoring van het bodemprofiel en van de bodemstructuur op. De mate van verstoring hangt, voor de ondergrondse kruising, grotendeels af van de gekozen uitvoeringsmethode.

6.1.1.3.A. Hoofdingreep: aanleg in het poldergebied

Niettegenstaande de afzonderlijke afgraving en opslag van de grond ter hoogte van de sleuf en het heropvullen van de sleuf rekening houdend met het oorspronkelijke bodemprofiel (met bovenaan de oorspronkelijke teelaarde), treedt er geringe profielverstoring op.

Indien de sleuf (220 cm) venige lagen aansnijdt (E1- en OU-bodems), is de verstoring aanzienlijk omdat het veen bij het opvullen van de sleuf door zandig materiaal vervangen wordt. In het studiegebied is dat meestal niet het geval omdat het veen ontbreekt of zich op grote diepte bevindt.

6.1.1.3.B. Hoofdingreep: (ondergrondse) kruising van het natuurgebied

In het geval van de tunnelmethode wordt een blijvende storing van het bodemprofiel en van de bodemprocessen verwacht ter hoogte van de werkputten; deze blijven gedeeltelijk in de bodem achter (betonnen bodemplaat en eventuele betonnen wanden) en worden binnenin opgevuld met funderingszand. Voor de gerichte boring blijft de verstoring beperkt tot een kleine zone rond het in- en uittredepunt (enkele m³); indien putten gegraven worden voor de opslag van water en/of boorvloeistof wordt ook daar de bodem verstoord.

Voor het plaatsalternatief "Londenstraat" zijn de gevolgen vergelijkbaar met deze van de aanleg volgens de "open sleuf"-methode in het poldergebied. De persing onder de N34 heeft voor gevolg dat de bodem er over een iets grotere oppervlakte (max. 30 m) wordt verstoord.

De effecten van de werken op de bodemprocessen en het bodemprofiel zijn over het geheel gering te noemen.

6.1.1.3.C. Besluit

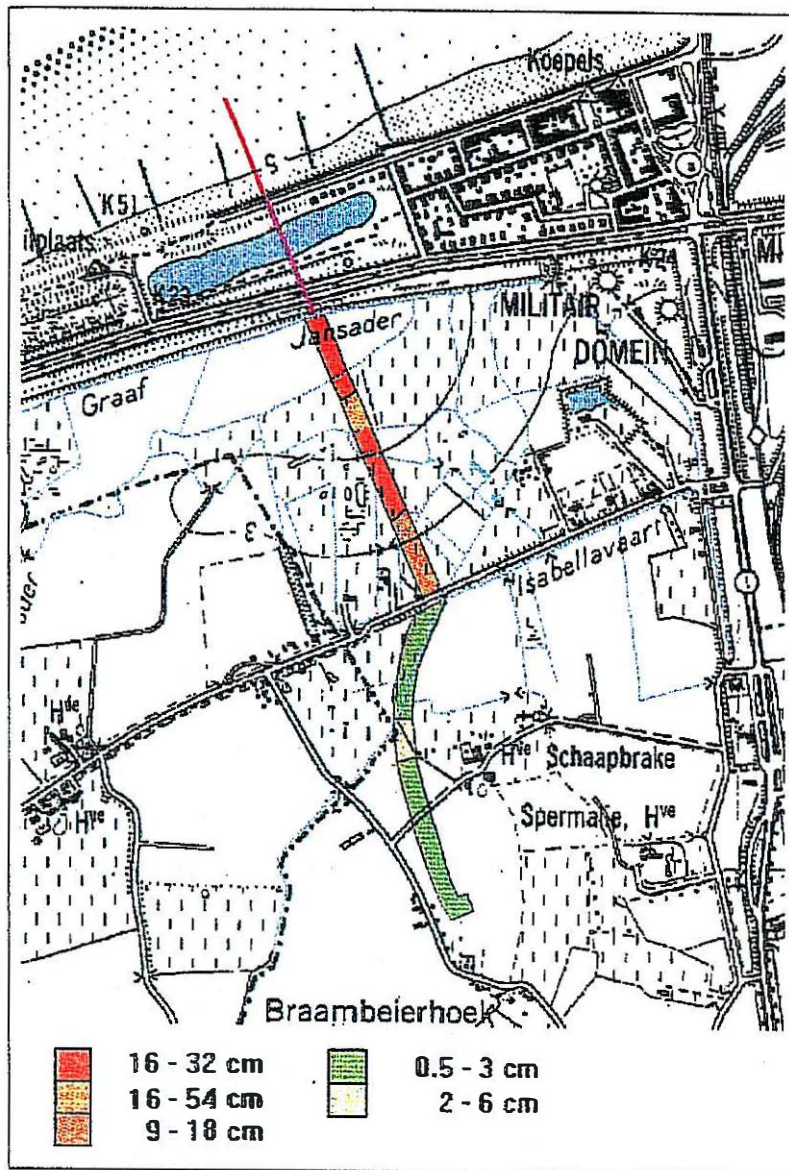
De verstoring van het bodemprofiel en van de aan de gang zijnde bodemprocessen blijft beperkt tot de onmiddellijke omgeving van de leiding (voor het open sleuftracé) en tot de werkputten (tunnelmethode) of in- en uittredepunt van de leiding (gerichte boring). Het effect op de bodem is gering en er zal slechts een relatief klein volume grond (volume leiding, eventueel volume veen en/of volume werkputten) verdwijnen.

De gevolgen van deze blijvende wijzigingen zijn gering; het herstel van de bodemprocessen zal evenwel een langere tijd in beslag nemen.

De exploitatie van de aardgasleiding heeft geen specifieke gevolgen voor het bodemprofiel.

6.1.1.4. Bodemverdichting en bulkdensiteit

De tijdelijke belasting ter hoogte van de werken (voertuigen, boorplatform, ...) resulteert in een bodemverdichting; die bovendien in de hand gewerkt wordt door trillingen en het onttrekken van grondwater. De bodemcompactie kan de penetratie van wortels doorheen de bovenste bodemlagen beperken of tegenhouden wat een invloed kan hebben op de gewasopbrengst. Als limiet voor de penetratie werd een bulkdensiteit van 1,8 g/cm³ weerhouden; bodemhorizonten met een hogere bulkdensiteit zijn als het ware ondoordringbaar voor de plantenwortels. De gevoelige zones zijn aangeduid op figuur 6.1.1/6.



Figuur 6.1.1/6. Uitbreiding van de zones met blijvende verdichting

6.1.1.4.A. Hoofdingreep: aanleg in het poldergebied

6.1.1.4.A.1. Principe

De verdichting en de toename van de bulkdensiteit werd voor elk bodemtype langs het tracé berekend op basis van typeprofielen o.a. opgesteld aan de hand van de bodemkaart en terreingegevens.

De maximale en minimale samendrukking werd benaderd volgens de samendrukkingswet van Terzaghi.

Bij de berekening van verdichting en bulkdensiteit van venige horizonten werd een zuivere veenlaag verondersteld. In werkelijkheid zal dit slechts in uitzonderlijke gevallen voorkomen zodat de berekende waarden moeten aanzien worden als uiterst maximum.

6.1.1.4.A.2. Resultaten

Ten noorden van de Evendijk-West wordt de kritische waarde van $1,8 \text{ g/cm}^3$ overschreden in de eerste 50 cm voor de OU- en de E1-bodems en in de eerste 60 cm voor de D14-bodems. Ten zuiden van de Evendijk-West wordt de limiet overschreden in de eerste 40 cm voor de OO3-, in de eerste 50 cm voor de OO2- en D2- en in de eerste 30 cm voor de D15-bodems. De belasting veroorzaakt een verdichting, hoofdzakelijk van de kleiige en venige horizonten; in de zandige lagen is zij verwaarloosbaar.

Vanaf 100 cm diepte is de toename van de bulkdensiteit zeer beperkt. Het openscheuren van de bodem tot op een diepte van 60 à 70 cm zal voldoende zijn om de effecten van de verdichting en verhoogde bulkdensiteit tegen te gaan.

De blijvende verdichting en maximale bulkdensiteit na het opnieuw openscheuren van de gronden ten zuiden van de Evendijk is verwaarloosbaar (OT-gronden analoog aan OO2-bodems).

Voor de gronden ten noorden ervan bedraagt de resterende verdichting 8 tot 54 cm. De grote blijvende inklinking voor de D14-bodems kan men toeschrijven aan de aanname van een ca. 2 m dikke veenlaag in de ondergrond (tussen 3 en 5 m diepte). In werkelijkheid gaat het niet om een zuivere veenlaag zodat de inklinking op het terrein minder belangrijk zal zijn. Daarenboven is de kans op het voorkomen van veen in de ondergrond van de D14-bodems weinig waarschijnlijk. De maximaal blijvende verdichting in de zone ten noorden van de Evendijk zou aldus minder dan 32 cm bedragen indien geen openscheuren van de grond plaatsvindt.

**Tabel 6.1.1/1: blijvende verdichting en maximale bulkdensiteit na de werken
(alleen op plaatsen met een zuivere veenlaag)**

bodem	blijvende verdichting in cm	max. blijvende bulkdensiteit in g/cm ³
ten noorden van de Evendijk-West		
E1	16.21 - 31.76	1.55
OU	8.63 - 17.66	1.60
DI4	15.93 - 54.31	1.58
ten zuiden van de Evendijk-West		
OO3	1.99 - 5.66	1.63
OO2	0.54 - 3.23	1.58
D2	0.54 - 3.23	1.58
DI5	0.53 - 3.11	1.58
OT	?	?

6.1.1.4.B. Hoofdingreep: (ondergrondse kruising) van het natuurgebied

6.1.1.4.B.1. Gerichte boring

De effecten op verdichting en bulkdensiteit veroorzaakt door de gerichte boring uitvoeringswijze doen zich voor ter hoogte van de boorwerf (boorplatform, kranen, ...) en in de zone waar de leiding geprefabriceerd wordt. De keuze en/of het ontwerp van de inrichting kan echter zodanig geschieden dat de resterende compactie (na openscheuren) verwaarloosbaar zal zijn. Dit kan o.a. door de werf in te planten in zones die minder gevoelig zijn aan compactie (zie voorgaande tabel) of door de zones onderhevig aan belangrijke druk (hoofdzakelijk toevoerwegen) van een tijdelijke steenslaglaag (op vlies) te voorzien of deze door middel van rijplaten (met onderliggend filterdoek) te beschermen. Op het strand is geen significante verdichting te verwachten wegens de aanwezigheid van een relatief dik, weinig zettingsgevoelig, zandpakket in de bovenste meters.

6.1.1.4.B.2. Tunnelmethode

Voor de tunnelmethode wordt een verdichting verwacht in en rondom de zuidelijke werkput evenals ter hoogte van de toevoerwegen. Door het aanbrengen van een steenslaglaag of rijplaten rondom de put wordt de druk en bijgevolg de verdichting in belangrijke mate tegengegaan. De druk uitgeoefend tijdens het persen wordt overgebracht op de wand en op de bodem. Door de perseenheid voldoende diep te plaatsen (onder de drukgevoelige veen- en kleilagen) blijven eventuele zettingen beperkt.

6.1.1.4.B.3. Het plaatsalternatief "Londenstraat"

De effecten op de compactie en de bulkdensiteit zijn weinig relevant daar de bodem vanaf de Zeedijk tot aan de Graaf Jansader bovenaan hoofdzakelijk uit zandig materiaal bestaat.

6.1.1.5. Effecten op de ondergrond

6.1.1.5.A. Hoofdingreep: aanleg in het poldergebied

De aanleg in open sleuf impliceert het openbreken en opnieuw opvullen (enkel in de veenzones eventueel met ander materiaal) van de ondergrond tot een diepte van ca. 2.1 m (bovenste 1.2 m behoort tot het aspect bodem). De mogelijke aanleg van een drain op ca. 3 m diepte betekent een bijkomende, zij het geringe verstoring, van de ondergrond.

Wegens de geringe diepte, de korte werktermijn (6 weken) en de geringe verstoring, zijn de milieu-effecten (benevens deze vermeld voor het aspect bodem) op de ondergrond, eigen aan de "open sleuf"-methode verwaarloosbaar.

6.1.1.5.B. Hoofdingreep: (ondergrondse) kruising van het natuurgebied

6.1.1.5.B.1. Gerichte boring

Deze techniek veroorzaakt een verstoring van de diepere ondergrond over de ganse lengte van de boring (min. 600 m). Door de boring wordt de grond over de ganse lengte van profiel en over een diameter van ca. 1,5 m (1,5 x doorsnede leiding) verwijderd en vervangen door enerzijds de produktvoerende leiding (staalbuis met bijbehorende PE-bekleding) en anderzijds de bentoniethoudende boorvloeistof (in de zone tussen boorgatwand en leiding). Een deel van de boorvloeistof (zie 6.1.1.5.B.4) zal daarbij in het boorgatwand infiltreren en een slecht-doorlatende film aanmaken. Daar bentoniet een natuurlijk materiaal is en de zone beperkt blijft, heeft dit geen noemenswaardig milieu-effect.

De milieu-effecten van de gerichte boring zijn wat betreft het aspect ondergrond verwaarloosbaar. Zij blijven beperkt tot:

- het boorgat, met een doorsnede van ca. 1.5 m. waar het sediment (hoofdzakelijk zand) vervangen wordt door de produktvoerende leiding en de boorvloeistof;
- een geringe zone rondom het boorgat waar een deel van de boorvloeistof in het sediment doordringt.

6.1.1.5.B.2. Doorperstechniek

Bij de doorkruising bij middel van de doorperstechniek (ontgraven en maken tunnelconstructie in één gang) wordt de ondergrond over een lengte van 300 m. vanaf de Zeedijk tot net ten zuiden van de Graaf Jansader verstoord. Deze uitvoeringswijze gaat samen met de aanleg van twee werkputten, elk met een oppervlakte van ca. 12 x 7 m of een doorsnede van 15 m. De basis van de werkputvloer, afhankelijk van de diepte van de onderkruising, bepaalt het totaal volume van de verstoring. Net als voor de gerichte boring maakt ook deze uitvoeringswijze (meestal) gebruik van een bentonietspoeling (instandhouding boorfront, smering persbuizen en werkputwand, ...); dezelfde opmerkingen betreffende bentoniet gelden ook hier. De betonnen werkputten vormen een blijvende verstoring van de ondergrond; hun wanden (ca. 80 cm gewapend beton) blijven na de aanleg van de leiding in de ondergrond achter. De 1 à 1,5 m dikke betonnen bodem (zowel in het geval van de betonnen werkput als van de damplanken werkput) blijft eveneens achter. Na de aanleg van de leiding worden de werkputten met funderingszand opgevuld; bovenaan wordt de teelaarde terug aangebracht. Daar de oorspronkelijke ondergrond verschilt van funderingszand vormt ook dit een wijziging. In de ruimte rondom de werkput, rond de persbuizen en in de zone van de doorvoering van de werkputwand wordt bentoniet, een bentoniet-cementmengsel of een analoog produkt aangebracht. Dit materiaal blijft na de constructie in de ondergrond achter.

De persbuizen met erin de produktvoerende leiding komen in de plaats van de oorspronkelijke ondergrond (fijn tot middelmatig zand).

De wijzigingen in de ondergrond, veroorzaakt door de tunnelmethode situeren zich rond:

- het boorgat waar de grond verwijderd wordt en vervangen door de produktvoerende leiding, de mantelbuis en het bentoniet-grondmengsel rondom de persbuis;
- een geringe zone rondom het boorgat waar een deel van de boorvloeistof in doordringt ;
- de werkputten waar de ondergrond wordt vervangen door funderingszand en waar een deel van de constructie (betonnen wand, betonnen vloer, bentoniet-cementmengsel, werkputwand doorvoering, ...) in achterblijft .

Over het geheel zijn de milieu-effecten geassocieerd aan deze wijzigingen sterk plaatsgebonden. Het ecosysteem van het natuurgebied "de Fontejntjes" zal geen merkbare invloed ondervinden van de wijzigingen van de ondergrond.

6.1.1.5.B.3. Het plaatsalternatief "Londenstraat"

De aanleg in open sleuf langsheen de Londenstraat is vergelijkbaar met het poldergebied met uitzondering van de diepte: de sleufbasis ligt in dit geval minstens 6 m onder het maaiveld. Ter hoogte van de dijk moet men een doorbraak realiseren. Dit gaat gepaard met lokale wijzigingen in de ondergrond ter hoogte van de mantelbuis en de pers- en ontvangstput die geen relevante milieu-effecten (wat betreft het aspect ondergrond) tot gevolg hebben.

De persing onder de N34 gaat eveneens gepaard met een verstoring van de ondergrond ter hoogte van de mantelbuis en de werkputten. Na de persing wordt de bodem terug aangevuld. De invloed van de persing op de samenstelling van de ondergrond is gering.

6.1.1.5.B.4 Invloed (bentoniethoudende) boorvloeistof

Beide methoden (gerichte boring en tunnelmethode) maken gebruik van bentoniet of een gelijkaardig produkt voor de realisatie van de ondergrondse kruising (smeling, transportmedium, afdichting boorwand, koeling, ...).

De samenstelling van de boorvloeistof hangt af van tal van factoren. De belangrijkste componenten erin zijn: de waterkwaliteit, de aard van de opgeboorde grond, de eigenschappen van het gebruikte bentoniet en de aangewende additieven.

De belangrijkste eigenschappen van bentoniet worden sterk gehinderd door een hoog zout gehalte van het water; in dergelijke gevallen maakt men gebruik van speciale soorten bentoniet, attapulgiel, organische polymeren en/of biologisch afbreekbare additieven. De samenstelling en de eigenschappen van de boorvloeistof zijn dermate dat er geen grond- noch grondwaterverontreiniging mee geassocieerd is.



6.1.2. EFFECTEN OP HET GRONDWATER

6.1.2.1. Hoofdingreep: aanleg in het poldergebied

6.1.2.1.A. Grondwaterkwantiteit

De sleuf wordt door drainage (drain op ca. 3 à 3.5 m onder het maaiveld) en/of bemaling (filters) droog gehouden. De grondwaterbeweging zal hierdoor lokaal wijzigen. De verlaging van de grondwatertafel ten gevolge van de bemaling werd berekend d.m.v. een axiaal symmetrisch grondwaterstromingsmodel.

Bemalingsdispositief:

- filterbatterijen van vacuümfilters;
- verlaging tot 1 m onder basispeil sleuf;
- lengte filters: 3 m;
- afstand tussen filters: 3 m;
- duur bemaling: 2 weken / 20160 minuten;
- lengte werktracé: 125 m.

Gelet op de hydrogeologische bouw werd één typeprofiel bestudeerd voor gans het tracé. De ingevoerde parameters zijn de gemiddelde diepte van de grondwatertafel (polderpeil varieert tussen ca. +3.5 en +2.0; gegevens polderbestuur), de hydraulische doorlatendheden, de dikte van de lagen, de hydraulische weerstand, de specifieke elastische berging en de opbrengstcoëfficiënt. De waarden zijn representatief voor de afzettingen ter hoogte van het tracé. Rekening houdend met de ingevoerde gegevens werd berekend hoe door middel van twee puttenlijnen (elk 43 filterputten) langs beide zijden van het tracé de gewenste verlaging (tot 1 m onder basis sleuf) kan gerealiseerd worden, met welk debiet moet gepompt worden en welke de grondwaterverlaging is in functie van de afstand tot de sleuf. Figuur 6.1.2/1 geeft de daling van de grondwatertafel en de verlaging in de aangepompte laag in functie van de afstand tot de sleuf. De grondwatertafeldaling bedraagt op ca. 100 m van het tracé en na 2 weken bemalen, minder dan 0,10 m; 100 m werd als uiterste grens van de beïnvloedingszone weerhouden. Figuur 6.1.2/2 schematiseert de bemaling. Uit de figuur blijkt dat met de voorgestelde configuratie de verlaging kan gerealiseerd worden voor een pompdebiet van 11,30 m³/d. De bemaling veroorzaakt een horizontale grondwaterstroming in de aangepompte laag gericht naar de sleuf; op 50 m van de sleuf bedraagt de stroomsnelheid 0,4 m/d, op 100 m afstand is dit 0,1 m/d.

De invloed van de bemaling voor de droge periode (diepere grondwatertafel) is minder groot dan voor de natte periode (ondiepe grondwatertafel).

Het drooghouden van de sleuf door middel van een drain (ca. 1 m onder de leiding) wijzigt de grondwatertafel en de stijghoogten in de nabijheid van de sleuf op een gelijkaardige wijze; de wijziging in functie van de afstand tot de sleuf is minder ingrijpend dan voor de bemalingsmethode. De uitbreiding van de invloedssfeer is voor de drainmethode minder groot dan in het geval van de bemaling. Indien tech-

nisch haalbaar verdient deze werkmethode de voorkeur (oa. inzake het beperken van de invloedssfeer ter hoogte van het klasse II stort).

De korte duur van de drainage of bemaling (een tweetal weken), de geringe bemalingsdiepte (ca. 1 m onder de produktvoerende leiding, iets dieper ter hoogte van beken), en het beperkte pompdebiet (11.30 m³ per dag) maken de effecten op de grondwaterbeweging gering. Het stijghoogtepatroon en de grondwatertafel zullen zich na het stopzetten van de bemaling/drainage snel herstellen. De maximale invloedssfeer van de bemaling/drainage blijft buiten het natuurgebied "de Fonteintjes".

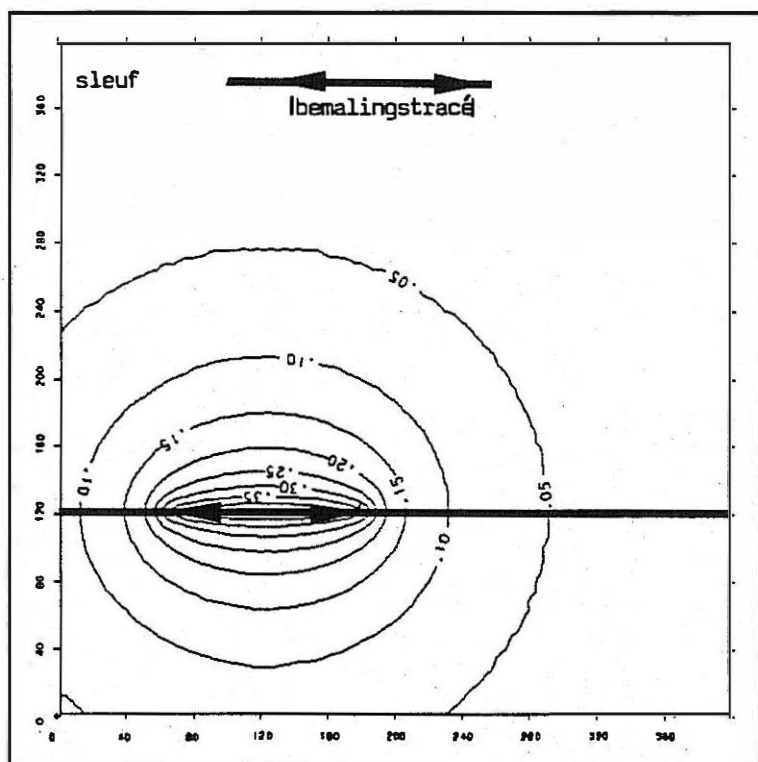
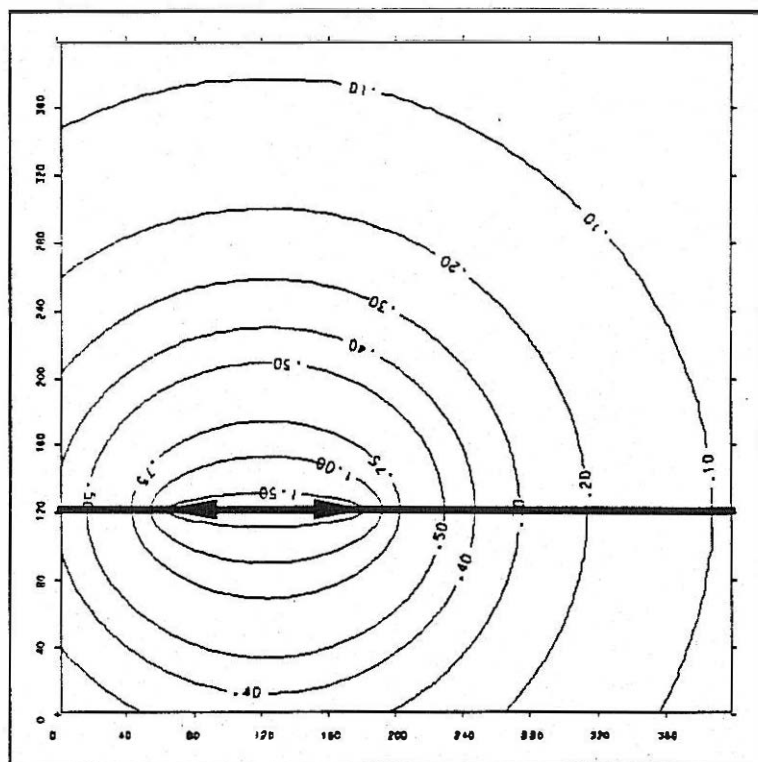
In de E1-bodems (veen onder kleidek) is de bemalingsmethode weinig efficiënt. Zelfs zonder dat de grondwatertafel in belangrijke mate gaat dalen, treden substantiële verlagingen op in de aangepompte laag, zowel verticaal als horizontaal. De sleuf en het veenpakket zijn op deze wijze moeilijk droog te houden. Het continu leegpompen van de sleuf of drainage via een ondiepe drain kan hier uitkomst bieden. De uitbreiding van de beïnvloedingssfeer op de grondwatertafel blijft met deze werkwijze beter beperkt tot de onmiddellijke omgeving van de sleuf.

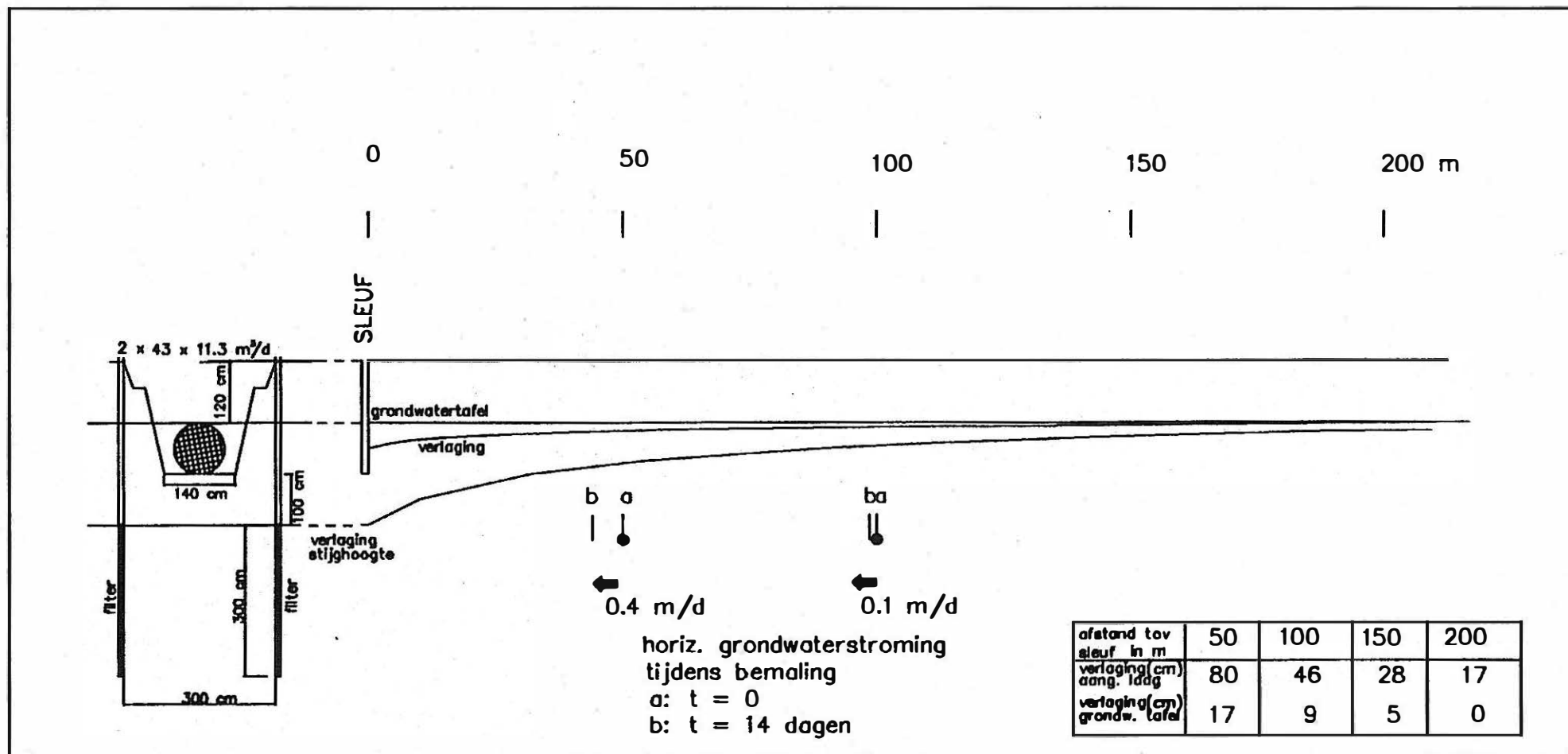
6.1.2.1.B. Grondwaterkwaliteit

Door het bemalen en/of draineren kan het grensvlak van het zoute grondwater zich verplaatsen in de zones waar dit grensvlak ondiep voorkomt. Volgens de verziltingskaart is dit niet het geval voor het gekozen tracé. De verplaatsing is afhankelijk van de duur en het debiet van de afpompings. Na het stopzetten van de bemaling en/of drainage zal de natuurlijke toestand zich geleidelijk weer instellen. Het tracé loopt voor een groot deel door de zone met diep zoutwater (grensvlak zoet/zout water op meer dan 20 m diepte). Enkel ten oosten van het tracé komt zout water ondiep voor waardoor het opgepompte water daar een iets verhoogd zoutgehalte zal vertonen.

Door het bemalen en/of draineren van het ondiepe grondwaterreservoir in de buurt van het Klasse-III stort Doornhagestraat wordt lokaal het grondwaterstromingspatroon en de grondwaterkwaliteit gewijzigd. Daar de analyseresultaten van het grondwater wijzen op een verontreiniging o.a. door zware metalen, moet men bemalingen en/of drainage rondom het stort zoveel mogelijk beperken of indien mogelijk vermijden. Deze kunnen de grond- en grondwaterverontreiniging in de hand werken. Enkele mogelijke opties zijn:

- het opgepompte water terug in de stortvijver lozen waarbij men ervoor moet zorgen de vijver niet te laten overlopen;
- het opgepompte water naar het rioleringsstelsel afvoeren rekening houdend met de in het Vlaamse Gewest gangbare normen;
- de aanleg in natte toestand in de buurt van het stort, gepaard met een kortstondig leegpompen van de sleuf net voor de aanleg;
- een geringe verplaatsing van het tracé.





Figuur 6.1.2/2. Invloed van de bemaling op de diepte van de grondwatertafel en de stijghoogte in de aangepompte laag in functie van de afstand tot de sleuf

De mogelijkheden voor de aanleg ter hoogte van het stort worden uitgebreid besproken in deel 7. rekening houdend met de verschillende facetten van het onderzoek. De te nemen voorzorgen hangen af van de kwaliteit van het bemalingswater en van het af te voeren debiet. In ieder geval lijkt het aangewezen het bemalingswater afkomstig van de omgeving van het stort te bemonsteren en te analyseren. Afhankelijk van de resultaten van de analyse moet een gepaste afvoer gekozen worden. Grondwateranalyses van stalen ontnomen ter hoogte van de sleuf en analyse van bemalingswater zullen al of niet de aanwezigheid van te hoge concentraties aan zware metalen aantonen. In dit geval kan men snel beslissen om het bemalingswater stroomafwaarts het sluizencomplex van de Isabellavaart te lozen. De nodige voorzieningen hiervoor (flexibele afvoerbuis van enkele honderden meters lengte) kunnen reeds bij het aanvangen van de bemaling in orde gebracht worden.

6.1.2.2. Hoofdingreep: (ondergrondse) kruising van het natuurgebied

De effecten van de ondergrondse kruising hangen in belangrijke mate af van de gekozen uitvoeringswijze (gerichte boring of tunnelmethode), maar ook binnen deze uitvoeringswijzen bestaan tal van opties (diverse systemen, uitvoeringen, ...) die het milieu in verschillende mate beïnvloeden.

In de volgende paragrafen worden de voornaamste (relevante) punten van elk systeem behandeld en enkele maatregelen geformuleerd om de nadelige effecten ervan te beperken.

6.1.2.2.A. Tunnelmethode

De ondergrondse kruising kan gerealiseerd worden met een minimale storing van het hydrogeologisch systeem (zetting, grondwaterverlaging, verontreiniging, ...) indien vooraf de nodige voorzorgen genomen worden (keuze van het gebruikte systeem en uitvoeringsmodaliteiten). Bij de evaluatie van de ondergrondse kruising werd rekening gehouden met een aantal randvoorwaarden (zie 6.1.2.2.A.1).

6.1.2.2.A.1. Randvoorwaarden

Rekening houdend met de lokale hydrogeologische bouw en de mogelijkheden en beperkingen van de huidige tunnelmethoden gelden de volgende opmerkingen:

- de zoetwaterlens onder de duinen en de recreatievijver maakt een diepe persing wenselijk (in de zeer brakke tot zoute grondwaterlagen); op deze wijze is er zo goed als geen verstoring van het ondiep zoetwaterreservoir te verwachten;
- een ondiepe persing zou betekenen dat men doorheen de bovenste grondlagen bestaande uit klei, klei en veen, leem en/of het klei-veen-leem-zand-complex moet boren; dit verhoogt de kans op zettingsverschijnselen,

grondverstoringen, afwijkingen, doorblazen, ... en vraagt bovendien bijkomende ingrepen (injecties, verhardingen, ...) met mogelijk nadelige effecten:

- de doorpersing op de grens van een relatief vaste zandlaag en een slappe klei- en/of veenlaag raakt gemakkelijk uit koers;
- de doorpersing doorheen de grofzandige basislaag van de kwartaire afzettingen (grindhoudende eenheid - K1) wordt bemoeilijkt door het groot doorlaatvermogen van deze afzettingen; het vereist eveneens een aantal bijkomende ingrepen (injecties, verharding, ...);
- het grondwater speelt een belangrijke rol (zowel wat betreft de kwaliteit als de diepte van de grondwatertafel) in het ecosysteem van de duinenrij (en omgeving); het langdurig en/of diep bemalen van het grondwaterreservoir moet vermeden worden (daling grondwatertafel, wijzigen kwaliteit grondwater) of zoveel mogelijk beperkt blijven; voor de uitvoering moet men hierdoor steunen op een systeem zonder grondwaterbemaling (natte methode); dit vraagt een specifieke uitvoeringswijze voor zowel de persing (methode, diepte, ...) als voor de werkputten (type en constructiewijze);
- de mogelijke samenstelling van de boor- en smeervloeistof is dermate gekozen dat ze geen merkbare gevolgen heeft voor de kwaliteit van het grondwater.

De voorwaarden houden in dat men zal kiezen voor systemen die gebruik maken van bentoniet- of gronddrukbalansschilden (eventueel luchtdrukbalansschilden). Deze zijn ontwikkeld voor persingen doorheen weinig samenhangende, waterhoudende gronden bestaande uit zand, slappe klei, slib, veen of grind, onder de grondwatertafel en met een minimum aan zettingsverschijnselen. Enkele recent in België ontwikkelde schilden maken gebruik van een combinatie van de vernoemde principes. Hieronder zijn te vernoemen:

- het luchtdrukboorschild "type Denys" dat ook als bentonietschild kan werken;
- het gronddrukboorschild type CBC Smet Boring (Controlled Bentonite Cutting head);
- het mixschild voor toepassingen zowel onder vloeistofsteundruk (bentoniet), luchtdruksteundruk als mechanische steundruk, ontwikkeld door Wayss & Freitag.

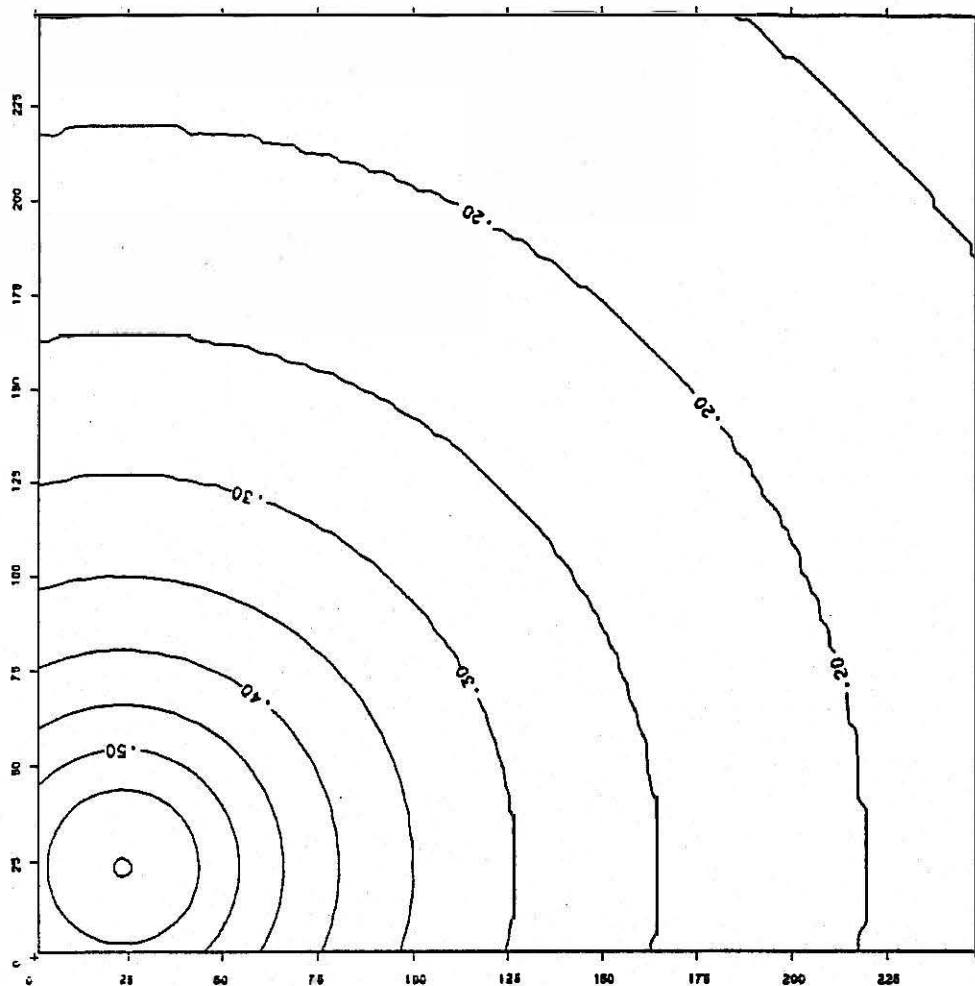
Een gedetailleerde bespreking van de uitvoering en de evaluatie van de diverse persmethodes en de bijbehorende processen vallen buiten het bestek van dit MER. Wel worden de relevante factoren (met betrekking tot het grondwater) hierna besproken.

6.1.2.2.A.2. Constructie van de werkputten

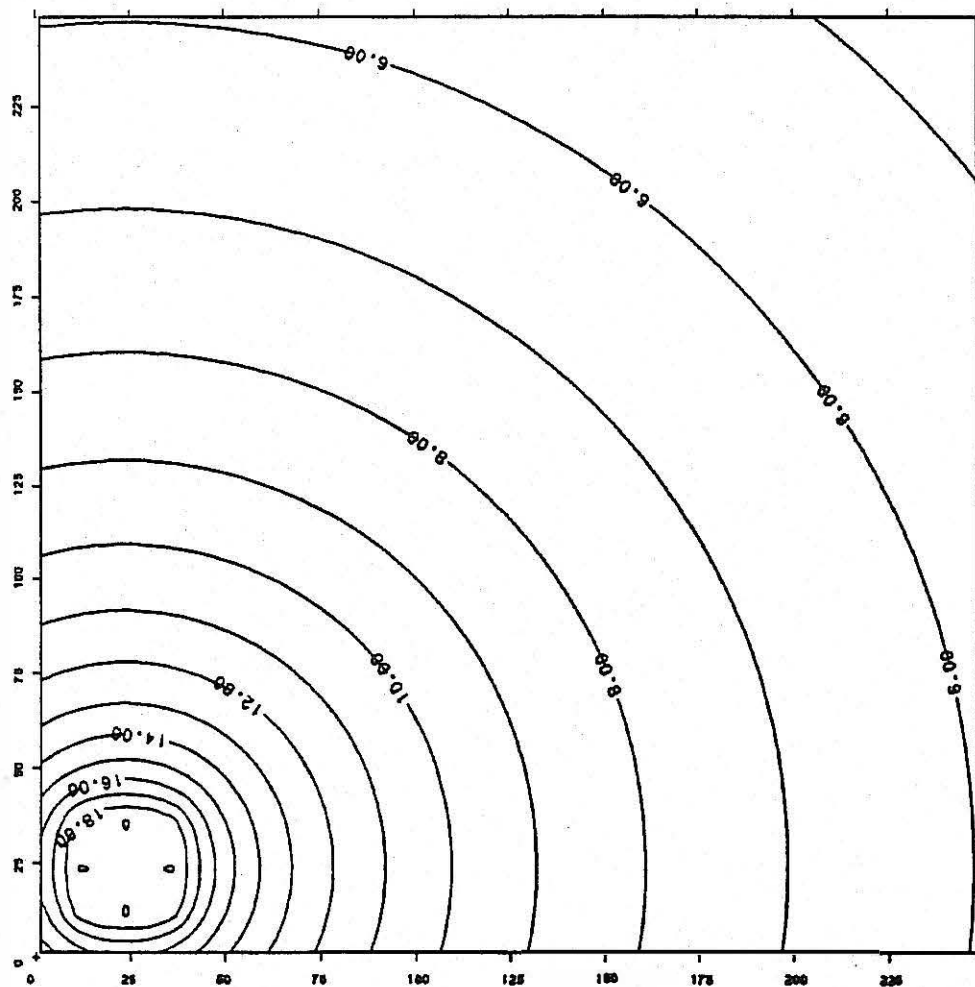
Het project vermeldt de aanleg van twee werkputten (12 x 7 m of 15 m diameter), één aan elke zijde van de te overwinnen hindernis. Deze kunnen bestaan uit een waterkerend damplankscherm of uit afgezonken betonnen schachten. In het geval van een damplankscherm worden de werkputten droog gehouden door bemaling. De onderkant wordt voorzien van een betonnen bodem; deze laatste beperkt de bemaling en levert de nodige draagkracht voor de installatie. De noordelijke put zou op het strand van Zeebrugge komen te liggen, op ca. 25 m van de dijk, midden op het voorgestelde tracé. De zuidelijke put zou in het poldergebied liggen (ter hoogte van de E1-bodems), op ca. 10 à 25 m van de Graaf Jansader. Volgens het deelingrepenschema worden achtereenvolgens de bemalingsinstallatie aangebracht (indien geopteerd wordt voor de droge methode), het grondwaterreservoir bemalen, de werkput met een kraan uitgegraven en de damplanken of de betonnen schacht aangebracht.

Rekening houdend met de diepte van de fijn- tot middelmatige zandlaag voor de ondergrondse kruising ligt het basispeil van de werkputten op ca. -14 m T.A.W.

Met behulp van een axiaal symmetrisch grondwaterstromingsmodel werd, voor de omgeving van de werkput, de verlaging van de grondwatertafel berekend veroorzaakt door de bemaling. Hierbij werd aangenomen dat men de ganse zone tot aan de basis van de werkput (peil -14) wenst droog te maken, dat dit geschiedt door middel van filterputten (3,3 m filterlengte) ter hoogte van de werkput en dat de aangepompte laag ca. 2 m onder de werkputbasis ligt. De verlaging werd berekend voor een bemalingsduur van ca. 1 maand (44.640 minuten) en voor een duur van ca. 3 maanden (160.000 minuten). Uit de berekeningen bleek dat voor de ingevoerde parameters de verlaging kon gerealiseerd worden door 16 pompputten (rondom de werkput) elk met een pompdebiet van 300 m³/d. Na 1 maand pompen is de verlaging in de aangepompte laag 17,5 m ter hoogte van de werkput en 3,4 m op ca. 250 m afstand; na drie maanden pompen werd een verlaging van ca. 19,06 m gevonden voor de werkput en ca. 4,65 m op 250 m afstand. De verlaging van de grondwatertafel bedraagt na 1 maand pompen 9,7 cm ter hoogte van de werkput en 1,4 cm op 250 m afstand ervan; na drie maand pompen is de verlaging respectievelijk 60 en 13 cm. Volgens de boorverslagen komt een veenlaag voor tussen 3,8 en 6,3 m diepte. De verlaging in deze laag bedraagt na 1 maand pompen 5,43 cm nabij de persput en 0,99 cm op ca. 250 m afstand; na drie maand pompen zijn de waarden merkbaar hoger, respectievelijk 2,41 en 9,43 m. In de omgeving van de persput wordt de veenlaag drooggezogen hetgeen aanleiding kan geven tot belangrijke zettingen. Figuur 6.1.2/3 geeft de verlaging van de grondwatertafel in functie van de afstand tot de werkput na drie maand pompen, figuren 6.1.2/4 en 6.1.2/5 geven de verlaging van de stijghoogte in de laag onder de basis van de werkput eveneens na drie maand pompen.



Figuur 6.1.2/3. Daling van de grondwatertafel in de omgeving van de persput na 3 maand bemalen



Figuur 6.1.2/4. Stijghoogteverlaging in de diepe zandlaag, in de omgeving van de persput na 3 maand bemalen



Figuur 6.1.2/5. Stijghoogteverlaging (in m) in de diepe zandlaag in de nabijheid van de pers- of ontvangstput na 3 maand bemalen

De aanleg in droge toestand (bemalen alvorens uitgraving) van een damplankenschacht of een betonnen schacht gaat gepaard met belangrijke verlagingen in de laag net onder de basis van de werkput en in de veenlaag. Vooral de wijzigingen in de veenlaag kunnen leiden tot zettingsverschijnselen. De grondwatertafel wijzigt slechts in geringe mate.

De uitvoering zonder bemaling (natte methode), door middel van het afzinken onder water van een (eventueel vooraf gebouwde) betonnen schacht, is een goed alternatief. Indien de nodige voorzorgen genomen worden (zie hieronder) zijn de milieu-effecten, althans wat betreft het aspect grondwater, gering.

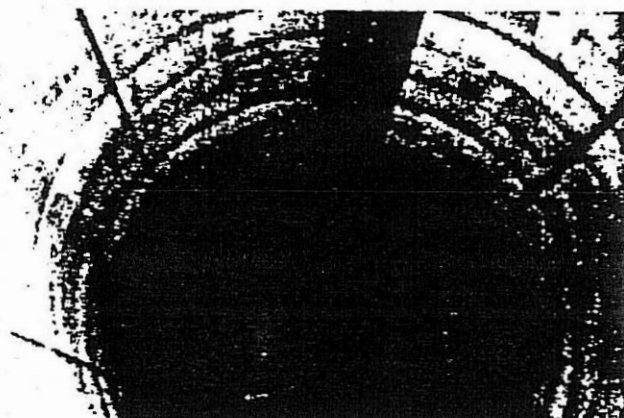
Tijdens het afzinken van de schacht gebeurt de uitgraving onder water. Aan het maaiveld wordt een richtkoker met vijzels aangebracht. Hierbinnen wordt de betonnen schacht in fazen ineengestoken (ter plaatse aangemaakt of prefabelementen). Telkenmale een deel van de schacht klaar is worden de vijzels gelost en zakt de schacht, onderaan voorzien van een snijkop, onder invloed van zijn gewicht in de grond. Tegelijkertijd wordt de grond binnenuit weggenomen (kraan, zandpompen, ...). De zijdelingse weerstand tussen de grond en de kuipwand kan verminderd worden door o.a. bentoniet.

Het afpompen van water binnenin de schacht om deze sneller te laten zakken moet zoveel mogelijk vermeden worden. Het afpompen veroorzaakt een grondwaterstroming in de richting van de schacht waardoor het zoet-zoutwaterevenwicht kan beïnvloed worden, de grondwatertafel kan wijzigen en zettingen door het verplaatsen van de grond met de grondwaterstroom niet uitgesloten zijn. Het gebruik van zandpompen voor de ondergrondse ontgraving is toelaatbaar zolang het waterpeil in de schacht gelijk blijft aan dat van de grondwatertafel eromheen. Eenmaal op diepte wordt de bentonietmantel rondom de schacht vervangen door een bentoniet-cementmengsel. Onderaan, ter hoogte van het snijstuk, wordt een wapeningskorf aangebracht en de kuip verankerd. De onderwatervloer (hydrocretie) wordt gerealiseerd met een speciaal betonmengsel. Na het leegpompen van de werkput wordt de definitieve werkputbodem aangebracht. Figuur 6.1.2/6 en 6.1.2/7 illustreren een dergelijke werkput.

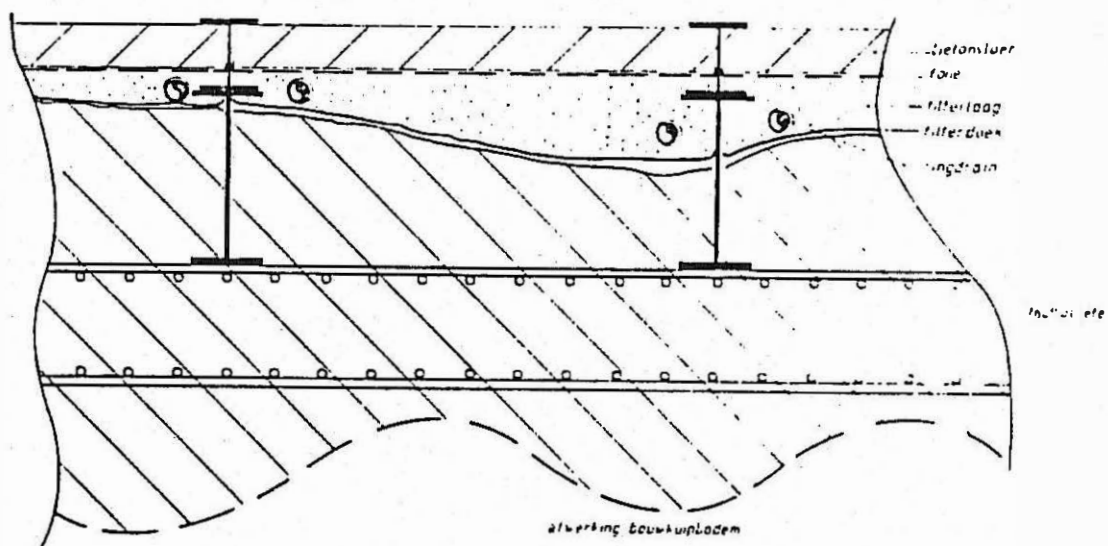
De werkput met zijn slecht-doorlatende wanden en bodem verstoort tijdelijk het grondwaterstromingspatroon. Deze verstoring beperkt zich tot de onmiddellijke nabijheid van de put en heeft geen effect op het lokaal grondwaterstromingspatroon.

6.1.2.2.A.3. Doorboring van de werkputwanden

Het doorbreken van de wand (vertrek en aankomstopeningen) van de pers- en ontvangstput op grote diepte en onder een hoge grondwaterstand vereist een aantal voorzorgen. De grond dient voldoende lang droog en stabiel te blijven tot op het ogenblik dat het boorschild in de rubberen afdichting (neopreenring) van het waterslot is gedrukt.



Figuur 6.1.2/6. Afgewerkte persput
(betonnen schacht)



Figuur 6.1.2/7. Persputvloer

Voor de doorvoering kunnen diverse methoden worden gebruikt (o.a. afhankelijk van de kuipconstructie):

- chemische injectie vanuit de damwand in combinatie met een tijdelijke en plaatselijke grondwaterverlaging;
- grondbevriezing;
- cement-bentonietprop ter hoogte van de damwanddoorboring;
- VHP behandeling;
- ter hoogte van de pers en aankomstopening worden de betonnen prefabelementen voorzien van een waterdichte neopreenring; voor deze zogenaamde brilwand wordt een cement bentonietwand aangebracht met voldoende druksterkte
- hulpkuipje uit damwandplanken voor de doorpersopening met daarbinnen een beperkte bemaling;
- de doorboring van de damwand van de ontvangstkuip kan uitgevoerd worden nadat deze onder water is gezet;
- doorvoeren van de damwand onder verhoogde druk (hoger dan de druk van de waterkolom in de bodem).

Uit het voorgaande blijkt dat men de werkputwand zonder grondwaterverlaging kan boorboren. Dit gaat gepaard met de inbreng van een verharder (cement, bentoniet, verharder, ...) in een kleine zone rondom het waterslot. De doorboringsmethoden wijzigen de grondwaterkwaliteit niet; zeer plaatselijk wordt het grondwaterstromingspatroon gewijzigd.

De wijze van doorboring (in geval van de tunnelmethode) ligt, in deze fase van het project, niet vast; tijdens de eigenlijke uitvoeringsfase zal blijken welke methoden technisch haalbaar zijn.

De droge doorboring met toepassing van grootschalige bemaling net vóór en gedurende het doorboren van de persputwand, veroorzaakt eveneens peilverlagingen en een daling van de grondwatertafel. Deze zijn minder groot dan voor de droge aanleg van de werkput (zie 6.1.2.2.A.2) wegens de geringere duur en diepte van de bemaling. Vooral in het natuurgebied "de Fonteintjes" veroorzaakt de bemaling belangrijke ongunstige milieu-effecten.

6.1.2.2.A.4. De eigenlijke doorpersing

Ter hoogte van de boorkop wordt de grond losgemaakt en verwijderd (hydraulisch of mechanisch). Het boorfront wordt in evenwicht gehouden door een overdruk (bentonietmodder, opgeboorde grond, luchtdruk). Doorlatende zones (zand, grind, ...) kunnen geïnjecteerd worden, o.a. door bentoniet. Om de wrijving tussen de mantelbuis en de bodem te beperken wordt in de annulaire ruimte bentoniet geïnjecteerd. Na de realisatie van de doorpersing kan de zone tussen de mantelbuis en het boorgat opgevuld worden met een verharder om zettingen te voorkomen. Door middel van automatische meetsystemen (o.a.

gesofisticeerde laserapparatuur) bepaald men permanent de plaats van de boorkop. De nodige correcties kan men uitvoeren via onafhankelijke stuurvizels aan de boorkop.

De milieu-effecten van de eigenlijke doorpersing blijven beperkt tot het boorgat (grond is er vervangen door persbuis) en de onmiddellijke omgeving (opvulling rondom persbuis, bentonietinjectie, ...). Zowel de grondwaterkwaliteit als het stijghoogtepatroon (en de diepte van de grondwatertafel) ondergaan geen wijzigingen.

6.1.2.2.A.5. Doorvoering van de produktvoerende leiding en afwerken bouwput

Het aaneenlassen van de produktvoerende leiding en het doorvoeren doorheen de mantelbuis veroorzaakt geen nadelige milieu-effecten (aspect grondwater).

De werkputten worden nadien opgevuld met funderingszand en bovenaan afgewerkt met de vroeger verwijderde teelaarde. De bovenste meters van de wanden worden afgebroken. Het overige gedeelte blijft in de grond achter. Door de aanwezigheid van de werkputten wordt het grondwaterstromingspatroon lokaal blijvend beïnvloed. Om dit tegen te gaan kan men na de aanleg de putwand op een aantal plaatsen doorboren teneinde de grondwaterdruk in en buiten de put gelijk te houden.

6.1.2.2.A.6. Besluit

De huidige methoden laten toe de ondergrondse kruising te realiseren zonder significante wijziging van het grondwaterstromingspatroon of wijziging van de grondwaterkwaliteit.

De droge methode voor de aanleg van de werkputten (droogzuigen alvorens de put uit te graven) dient vermeden te worden; de bemaling gedurende de ganse duur van de persing (damplankwanden alternatief) en/of de bemaling tijdens het doorbreken van de persputwand gaan gepaard met een daling van de grondwatertafel en een belangrijke peilverlaging in de laag net onder de werkput en in het veen. De diepteligging van het zoet- zout-water grensvlak en de uitbreiding van de zoetwaterlens onder de recreatievijver en de duinen worden hierdoor beïnvloed.

In het geval men geen bemaling toepast (natte aanleg), blijven de wijzigingen beperkt tot de onmiddellijke omgeving van de pers- en ontvangstoput en de mantelbuis en zijn zij weinig relevant.

6.1.2.2.B. Gerichte boring

De fijn- tot middelmatig zandlaag, tussen -4 en -14, is wat betreft de praktische uitvoering het meest geschikt voor een horizontale boring. Hoger treft men een veen-leem-klei-zand complex aan, dieper een grofzandige grindhoudende laag. Om de kwaliteit van het water in de zoetwaterlens niet te beïnvloeden moet men onder het peil -9 boren. De zone tussen -9 en -14 moet bijgevolg weerhouden worden (horizontale boorzone onder het natuurgebied).

De methode geeft, mits enkele voorzorgen, enkel een geringe invloed op de ecologie van de te kruisen hindernis en van haar directe omgeving. Er zijn geen invloeden te verwachten voor het grondwater, zowel wat betreft de kwantiteit (stijghoogte, diepte grondwatertafel) als de kwaliteit.

Enkel in de buurt van het in- en uittredepunt en de boorkop (voorloop, geleidebuis en ruimer) heeft de boorvloeistof, die onder druk het grondwater en een deel van de bodem verdringt, een beperkte invloed. De beïnvloede zone is dermate gering (enkele meters) dat dit nagenoeg geen gevolgen heeft voor het grondwaterreservoir zowel wat betreft de kwaliteit als de kwantiteit (stijghoogte, diepte grondwatertafel, ...)

Door de grote diepte van de doorkruising; ca 14 m ter hoogte van het natuurgebied (en tot 25 m onder de duinen) en de afstand van het in- en uittredepunt tot het natuurgebied zijn de effecten van de gerichte boring op het hydrogeologisch systeem van "de Fonteintjes" verwaarloosbaar.

Belangrijk bij deze methode is dat de boring volledig uitgevoerd wordt zonder grondwaterverlaging.

Tijdens de uitvoering wordt rond de boorbuizen een zone met verhoogde druk gecreëerd door het onder druk verpompen van de boorvloeistof. Rondom het boorgat ontstaat also een quasi ondoorlatende zone. Ingeval van blokkering van de terugstroom langs de buis kan de verhoogde druk tot ongewenste effecten leiden zoals het openscheuren van de grond aan het maaiveld. Daarom dient de druk in de boorvloeistof strikt in de hand gehouden te worden. Daar bentoniet een natuurlijk produkt is zijn de gevolgen van de inbreng in de bodem ervan voor het grondwater niet relevant. De kans op langsloopsheid tussen lagen van verschillende piëzometrische stijghoogte is onbetekenend voor het studiegebied door enerzijds de ondoorlatende zone rondom de boorkop en geleidebuis (bentonietfilm) en anderzijds het gering verschil in stijghoogte binnen het grondwaterreservoir. Het zoet grondwater (ondiepe zone) kan onmogelijk langs deze weg wegstromen.

Doordat het grondwaterreservoir ter hoogte van het in- en uittredepunt niet beschermd wordt door een zeer slecht-doorlatende laag dienen de nodige voorzorgen genomen te worden om verontreiniging, bijvoorbeeld door het morsen van oliehoudende produkten, op de werf tegen te gaan.

De keuze van het intredepunt (polder of strand) is onafhankelijk van het aspect grondwater zolang dat op een voldoende afstand tot het natuurgebied "De Fontejntjes" gebeurt.

Ter hoogte van het in- en uitredepunt wordt een ondiep reservoir gegraven ten einde de terugkerende boorvloeistof op te vangen alvorens het opnieuw (eventueel na ontzanding in een bentoniet-recyclageëenheid) via de boorkop in de ondergrond gebracht wordt. De nodige voorzorgen moeten genomen worden opdat het reservoir niet zou lekken of overstromen. Zolang geen verontreinigende substanties langs deze weg naar het grondwaterreservoir kunnen infiltreren (vb. morsen oliehoudende produkten) heeft dit geen gevolgen voor de grondwaterkwaliteit.

6.1.2.2.C. Plaatsalternatief "Londenstraat"

Om reden van technische aard wordt de "open sleuf"-methode toegepast in combinatie met twee persingen. Deze gaan gepaard met een belangrijke en moeilijk uit te voeren bronbemaling.

Wegens het ontbreken van specifieke gegevens betreffende de bemaling kan de invloed ervan niet exact begroot worden. Rekening houdend met de randvoorwaarden voor de persing (mantelbuis ca. 1,5 m diameter en minimale bedekking van 2 m) zal men het grondwaterreservoir moeten drooghouden tot op peil -3 (Fig. 6.1.1/7). Dit betekent een verlaging van gemiddeld 7 à 13 m voor het plaatsalternatief. De lokale hydrogeologische bouw is er echter van die aard dat de verlaging enkel kan gerealiseerd worden door een grootschalige bemaling van de diepere zandlaag (onder het veen-klei-leem complex), gepaard gaande met een diepe sleuf en een belangrijke versteviging van de sleufwanden. Hierdoor kan men de opwaartse druk vanuit de diepere zandlaag tegenhouden. De ondiepe lagen (veen-klei) bemoeilijken evenwel het drooghouden van de sleuf. De invloed van een dergelijke bemaling op de stijghoogte van de aangepompte laag en de verlaging van de grondwatertafel strekt zich tot ver in het natuurgebied uit. Deze wijzigingen gaan gepaard met een verandering (eventueel blijvend) van de zoet- zoutwaterverdeling. Het herstel van de grondwatertafel (na de werken) zal snel gebeuren; het herstel van de zout- zoetwaterverdeling zal meer tijd vergen. De milieu-effecten van deze uitvoeringswijze dienen als zeer belangrijk beschouwd te worden.

6.1.2.3. Effecten op de vergunde grondwaterwinningen

De grondwaterwinningen die water onttrekken uit het Landeniaan zijn hydrogeologisch goed beschermd door de dikke laag Ieperiaanklei (Yc) net als de winningen in het Ieperiaanzand die worden beschermd door de kleiige lagen van het Paniseliaan (P1m en P1c). De winningen in het Ledo-Paniseliaan en in de kwartaire afzettingen liggen te ver af om te kunnen beïnvloed worden door grondwateronttrekkingen ter hoogte van de werkputten of van de open sleuf.

In de zone tot 100 m van de sleuf heeft de bemaling een tijdelijke (ca. 2 weken) invloed op de grondwatertafel. Dit heeft tot gevolg dat de kans bestaat dat de drenkputten binnen deze zone droog komen te staan. Vooraleer de bemaling aan te vangen dienen de nodige maatregelen te worden genomen om het vee van water te voorzien.

6.1.3. EFFECTEN OP HET OPPERVLAKTEWATER

6.1.3.1. Hoofdingreep: aanleg in het poldergebied

De aanleg in open sleuf in het poldergebied doorkruist geen enkele belangrijke waterloop. Enkel de afvoerfunctie van poldergrachten dient overbrugd te worden (eventueel via bemaling). Hierdoor is er geen noemenswaardige onderbreking van de afvoerende functie binnen het studiegebied. Het bestaande hydrografisch patroon wordt noch tijdens noch na de werken gewijzigd.

Het water afkomstig van de drainering en/of bemaling van de open sleuf zal in de waterlopen en grachten in de buurt worden geloosd en afgevoerd waardoor hun tijdelijk debiet zal verhogen. Daar de meeste waterlopen in het gebied reeds een hoog zoutgehalte hebben (geleidbaarheid tot 3500 $\mu\text{S}/\text{cm}$) en de verziltingsgrens langs het traject op grote diepte ligt, zal het zoutgehalte van de waterlopen niet noemenswaardig toenemen waardoor het effect van de lozing op de waterkwaliteit te verwaarlozen is. Geschikte waterlopen voor de afvoer van het drainagewater zijn de Graaf Jansader in het noorden (ca. 1200 $\mu\text{S}/\text{cm}$) en de Isabellavaart (ca. 1900 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

In het geval het bemalingswater toch een te hoog zoutgehalte zou vertonen (vast te stellen na analyse), is het voldoende dit te lozen stroomafwaarts het sluizencomplex Graaf-Jansader, St-Jansader, Isabellavaart; dit is ter hoogte van de kruising van de Evendijk-West met de Baron de Maerelaan. Stroomafwaarts dit punt gaat het polderwater via een ondergrondse afwateringskoker onder de Baron de Maerelaan en de spoorweg. De koker volgt de Blondeellaan en komt uiteindelijk terecht bij het westelijk hoofd van de Oude Zeesluis (peil ca. -7). Het water wordt dan rechtstreeks in zee geloosd. Tijdens perioden van hevige neerslag in samengang met hoge zeestanden kan het polderwater niet geloosd worden (gravitaire lozing onmogelijk). Het water wordt gebufferd in de polders, vooral tussen de Kustlaan en de Evendijk-West, waardoor deze laatste soms onder water komen (wateroverlast voor woningen). Enkel in dit geval stelt de afvoer van hoge debieten verzilt bemalingswater een probleem.

Het water afkomstig van de drainering en/of de bemaling in de buurt van het Klasse-III stort aan de Doornhagestraat is verontreinigd (o.a. door zware metalen). Het is raadzaam om zo weinig mogelijk te bemalen en/of te draineren in de buurt van dit stort teneinde de reeds aanwezige bodem- en grondwaterverontreiniging niet verder uit te breiden. Eventueel bemalingswater kan men lozen:

- in de stortvijver rekening houdend met het waterpeil van de plas;

- in de openbare riolen rekening houdend met de in het Vlaamse Gewest gangbare lozingsvoorwaarden;
- in de oppervlaktewateren of in de grachten of riolen rekening houdend met de in het Vlaamse Gewest gangbare lozingsvoorwaarden;
- in de afwateringskoker stroomafwaarts het sluizencomplex Graaf-Jansader. St-Jansader. Isabellavaart.

Door het tracé te verplaatsen, bijvoorbeeld ten oosten van de geplande N31, zal de invloed van de verontreiniging op de kwaliteit van het bemalingswater gering zijn. In deel 7 worden de mogelijkheden met betrekking tot de bemaling in de buurt van het stort besproken, steunende op zowel het aspect oppervlaktewater als op het aspect grondwaterkwaliteit.

6.1.3.2. Hoofdingreep: (ondergrondse) kruising van het natuurgebied

6.1.3.2.A. Ondergrondse kruising

Noch de kwaliteit noch het waterpeil van de recreatievijver in het natuurgebied ondervindt enige wijziging ten gevolge van de gerichte boring of de tunnelmethode. Dit geldt in zoverre voldaan wordt aan de volgende voorwaarden:

- doorkruising geschiedt op voldoende diepte;
- in- en uittredepunt (gerichte boring) voldoende verwijderd zijn van het natuurgebied;
- het grondwaterreservoir niet of slechts zeer beperkt bemalen wordt.

Het water afkomstig van een tijdelijke en beperkte bemaling van de noordelijke werkput (tunnelmethode) heeft een hoog zoutgehalte. Dit, van natuurlijke oorsprong, zout water kan naar de Noordzee afgevoerd worden. Het mag in geen geval in de duinen geloosd worden omdat het in het zoet grondwaterreservoir kan infiltreren.

Het water afkomstig van een tijdelijke en beperkte bemaling van de zuidelijke werkput (doorboring werkputwand) is, afhankelijk van de diepte, brak of zout. De Graaf Jansader, die van nature uit een hoog zoutgehalte vertoont, is geschikt voor de afvoer ervan.

Voor de aanmaak van de boorvloeistof kan zowel zout als zoet water gebruikt worden. Uit voorgaande projecten is evenwel gebleken dat de beste resultaten met zoet water worden bekomen. Hierdoor moet men rekening houden met een verbruik van zoet water. Enkel de aanvoer van buiten het studiegebied of het gebruik van drinkwater komt in aanmerking voor dit project. In geen geval mag het water van het duinmeer (de recreatievijver), van de Graaf Jansader, van de Isabellavaart, van de vijver van het klasse-III stort of van de polderbeken gebruikt worden.

6.1.3.2.B. Plaatsalternatief "Londenstraat"

Op deze plaats voorziet men een belangrijke bronbemaling. Deze heeft een invloed op de kwaliteit en vooral op het waterpeil van de recreatievijver. Het opgepompte water kan zowel in zee (langs het noorden) als in de Graaf Jansader geloosd worden.

De belangrijke rol van het waterpeil en de waterkwaliteit van de recreatievijver in het ecologisch systeem van het duingebied maakt dat de milieu-effecten ten gevolge van dit alternatief wat betreft het aspect oppervlaktewater als belangrijk dienen te worden aanzien.

6.1.4. MILIEU-EFFECTEN SPECIFIEK VOOR DE EXPLOITATIEFAZE

6.1.4.1. Algemeen

De effecten tijdens de exploitatiefase zijn grotendeels het gevolg van ingrepen tijdens de aanleg. Deze hebben ofwel een tijdelijk ofwel een blijvend karakter; de eerste zijn het gevolg van de langere inwerkingstijd van bepaalde ingrepen op het ecologisch evenwicht (o.a. invloed bemaling), de tweede worden veroorzaakt door ingrijpende wijzigingen in het systeem (o.a. vergravingen, ...). De eigenlijke exploitatie (het vervoer van aardgas door de leiding) heeft, zonder incidenten, geen milieu-effecten voor het aspect water en bodem.

6.1.4.2. Gaslek

De aanleg van pijpleidingen voor het transport van gassen wordt uitgevoerd volgens de geldende wettelijke voorschriften (zie 1.2.2.2 aanleg van pijpleidingen). De belangrijkste uitvoeringsbesluiten betreffende de te nemen veiligheidsmaatregelen zijn vervat in het K.B. van 11 maart 1966.

De stalen leiding heeft een nominale diameter van 1000 mm, een voldoende wanddikte, een beschermfilm (polyetheenbekleding) en een kathodische bescherming om corrosie en lekkage te vermijden. Na het aaneenlassen van de segmenten wordt de leiding onder een hoge druk getest waarna de lasnaden opnieuw bekleed worden. Daarnaast voorziet men tevens de plaatsing van een waarschuwingslint of -netwerk ca. 30 cm boven de leiding, een mechanische bescherming (betonnen plaat) ter hoogte van beken en grachten en een duidelijke bebakening.

Het getransporteerde aardgas is volgens de technische fiche in deel 12 onoplosbaar in water. Bij lekkage zijn bijgevolg weinig effecten te verwachten voor wat betreft de grondwaterkwaliteit. De bodemkwaliteit en dan meer bepaald de gashuishouding in de onverzadigde zone kan wel wijzigen.

6.2. EFFECTEN VAN GELUID

6.2.1. WERKMETHODE - VOORAFGAANDE OPMERKINGEN

In dit deel wordt een schatting gemaakt van de geluidsimpact van de bouwwerf op de dichtbijliggende omgeving. Deze vergelijking is gebaseerd op:

- de gegevens van een emissiecampagne die in oktober 1993 werd uitgevoerd op een werf nabij Geel (zie MER-rapport AIB-VINÇOTTE Inter *Pijpleidingen Boechout-Olen / Deel 6.1.4*),
- de fiches met technische inlichtingen van de gebruikte uitrustingen,
- de gegevens van emissie en immissie meetcampagnes die door *Bureau VERITAS* en *TÜV Norddeutschland e.V.* op boringen "Directionnal Drilling" uitgevoerd werden.

De bepaling van de *geluidsimpact* te wijten aan de activiteiten op de werf werd volgens de voorschriften van de gangbare normen in het Vlaamse Gewest uitgevoerd. Toch moet men duidelijk noteren dat deze richtlijnen *niet van toepassing* zijn voor de geluidsemissies afkomstig van de aanleg van een gastransportleiding.

Tevens werd rekening gehouden met het *bijzondere karakter* van de beschouwde geluidsbronnen en hun gebruiksfrekwentie. De geluidsbronnen zullen slechts een korte tijd op de werf aanwezig zijn, zodat elke activiteit slechts gedurende enkele dagen op een welbepaalde plaats een hinderlijke akoestische impact kan veroorzaken.

Alle activiteiten die gepaard gaan met de aanleg van de leiding zullen tijdens de *daguren* uitgevoerd worden. Enkel de bemaling zal dag en nacht gebeuren (tenzij gekozen wordt voor een directional drilling).

Als relevante akoestische parameter voor de evaluatie van het specifiek geluid wordt voor *het ekwivalente A-gewogen geluidsdrukkniveau* $L_{Aeq,T}$ geopteerd: met uitzondering van de bemalingspompen moet men hier spreken over fluctuerende geluidsbronnen waarvan de akoestische vermogenniveaus op basis van een $L_{Aeq,T}$ bepaald werden.

Ten einde de specifieke geluidsimpact van de werfactiviteiten en de eventuele overschrijding van de richtwaarden voor de geluidsniveaus - *veranderlijk al naargelang het moment van de dag en de beschouwde immissiezone* - door deze activiteiten te kennen, werd als volgt te werk gegaan:

1. opstelling van een **inventaris** van alle mogelijke, significante geluidsbronnen die men op de werf kan aantreffen. In dit kader hebben we rekening gehouden met de **zeer beperkte lengte** van de werf waardoor de bij een specifieke fase betrokken geluidsbronnen niet terzelfdertijd op verschillende plaatsen in werking zullen zijn. De enige uitzondering betreft de "Directionnal Drilling" of het gebruik van de

tunnelmethode voor de aanleg van de leiding onder het natuurreservaat: die activiteiten kunnen gelijktijdig met de andere fazen van de werf gebeuren.

2. **bepaling** van het niveau van het **akoestisch vermogen** van de geluidsbronnen die deel uitmaken van de inventaris onder 1. Deze bepaling werd op drie verschillende manieren gerealiseerd:
 - *door zich te baseren op de fiche met technische inlichtingen die de uitrusting vergezelt wanneer deze aan de akoestische vereisten vermeld in het Besluit van de Vlaamse Executieve van 30/07/92 moet voldoen (bijvoorbeeld voor graaf- en werfmachines);*
 - *door in situ het akoestisch vermogen van de werktuigen op te meten.*
 - *door de gegevens van Bureau Veritas en TÜV voor de "Directionnal Drilling".*
3. **berekening**, door akoestische simulatie, van de specifieke geluidsimpact van de geluidsbronnen uit de inventaris, en dit voor verschillende afstanden. Deze afstanden werden gekozen in functie van de afstanden tussen de geluidsbronnen en de dichtstbijzijnde woningen, die reëel op de site kunnen voorkomen.
4. **vergelijking en evaluatie** van de berekende specifieke immissiegeluidsniveaus met de richtwaarden.

6.2.2. INVENTARIS VAN DE GELUIDSRONNEN PER WERFFAZE

De inventaris van de geluidsbronnen werd uitgevoerd, rekening houdend met twee aspecten:

- *de mobiliteit van de werf,*
- *het bestaan van meerdere fazen.*

In de hieronder volgende tabel wordt een overzicht gegeven van de fundamentele fazen die op deze werf zullen voorkomen en het aantal geluidsbronnen die ervoor karakteristiek zijn.

Het onderzoek van deze tabel laat toe te besluiten dat:

- *fazen 4 & 6 door het grootst aantal geluidsbronnen zullen beïnvloed worden,*
- *de bemaling de ganse werfperiode zal duren tenzij bij de kruising van het natuurreservaat geopteerd wordt voor de "Directionnal Drilling" methode of de natte tunnelmethode (geen bemaling nodig).*



Kant	GELUIDSBRON → FAZEWERF	Boormachine/ Motor/ Bentoniepomp	Kraan	Buig- machine	Side- Boom	County Laspost	Bemalings- pomp	Scheider- machine	Dam- plank	Stroom- aggreg.	Wiel- lader
P o l d e r z o n e	1. Lossen buiselementen uit vrachtwagens	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-
	2. Aanvoer buiselementen naast sleuf	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-
	3. Pijpbuigen	-	-	1	-	-	3	-	-	-	-
	4. Lassen, controlleren, slijpen	-	-	-	1	4	3	-	-	-	-
	5. Uiterhaven sleuf	-	2	-	-	-	3	-	-	-	-
	6. Neerlaten buizen in de sleuf - aansluiten	-	-	-	4	1	3	-	-	-	-
	7. Afwerking bouw sleuf	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-
	8. Terrein herstelling	-	-	-	-	-	3	-	-	-	1
Kant	Aanleg leiding met "Tunnelmethode" ¹	-	1	-	-	-	-	1	1	2	-
Natuur- reservaat	Aanleg leiding met "Directionnal Drilline"	1	-	-	-	-	-	1	-	2	1

6.2.3. AKOESTISCH VERMOGENNIVEAU VAN DE GELUIDSBRONNEN

De geluidsvermogenenniveaus die voor de evaluatie van de specifieke geluidsimpact in aanmerking zullen genomen worden zijn in de hiernavolgende tabel weergegeven. Alle niveaus zijn uitgedrukt in dB(A) re 10⁻¹² W; eveneens worden de informatiebron en het geluidskarakter van de bron meegedeeld.

BENAMING GELUIDSBRON	L _w dB(A) re. 10 ⁻¹² W	INFORMATIEBRON	GELUIDSKARAKTER
Boormachine	87.0	Gemeten waarde/Verslag TUV/ref.123LM06630	stabiel
Motor	101.0	idem	stabiel
Scheider	101.0	idem	relatief stabiel
Stroomaggregaat	99.0	idem en AGGEKO (Wilrijk)	stabiel
Bentoniepomp	112.0	Gemeten waarde/Verslag TUV/ref.123LM06630	relatief stabiel
Wielader	107.0	Gemeten waarde AIB-VINÇOTTE Komatsu WA 420-1 of Caterpillar (EEG-type ond.)	fluctuerend
Kraan	107.0	Gemeten waarde AIB-VINÇOTTE Caterpillar 215 C LC of Komatsu (EEG-type ond.)	fluctuerend
Buigmachine	100.0	Caterpillar	stabiel
Side-Boom	113.0	Caterpillar/Caterpillar 578	fluctuerend
County - Laspost	101.5	Gemeten waarde AIB-VINÇOTTE MER Boechout-Olen	relatief stabiel
Bemalingspomp	96.0	De Smet/Haco	stabiel
Damplank ²	120-130	Demag/ Gemeten waarden AIB-VINÇOTTE op specifieke werven	impulsief

¹De keuze voor de aanlegmethode "Directionnal Drilling" / Tunnel is nog niet definitief beslist.

²Het akoestisch vermogenenniveau L_w kan sterk variëren in functie van de gebruikte uitrusting.

6.2.4. BEREKENING VAN DE SPECIFIEKE GELUIDSIMPACT VAN DE GELUIDSBRONNEN OP DE IMMISSIE

6.2.4.1. Voorafgaande opmerkingen

De berekening van de geluidsimpact op de immissie werd per afzonderlijke werffase uitgevoerd door het **akoestisch vermogen op één punt te concentreren**. Deze redenering kan toegepast worden in de veronderstelling dat de impact-berekening moet uitgevoerd worden voor afstanden gelijk aan, of groter dan 50 m.

6.2.4.2. Bepaling van het totale akoestisch vermogensniveau

Het totale akoestische vermogensniveau werd berekend als som van de logaritmen van de akoestische vermogenniveau's van elk van de gebruikte machines, voor elke fase van de werf.

De berekening van het totale akoestisch vermogensniveau, per werffase, leidt tot de volgende resultaten:

<i>Kant</i>	FAZE WERF ↓	L_w totaal re. 10^{-12} Watts	Indeling ³
<i>P o l d e r zone</i>	1. Lossen buiselementen uit vrachtwagens	107.0	4
	2. Aanvoer buiselementen naast sleuf	107.0	4
	3. Pijpbuigen	100.0	5
	4. Lassen, controleren, slijpen	114.9	2
	5. Uitgraven sleuf	110.0	3
	6. Neerlaten buizen in de sleuf + aansluiten	119.1	1
	7. Afwerking bouwsleuf	107.0	4
	8. Terrein herstelling	107.0	4
<i>Kant Natuur- reservaat</i>	Aanleg leiding met "Tunnelmethode" ⁴	109.0 - 130 ⁵	1
	Aanleg leiding met "Directionnal Drilling"	113.9	2
<i>Beide kanten</i>	Bemaling (uitgezonderd voor Directional Drilling)	100.0	

Besluit: het onderzoek van deze tabel toont duidelijk aan dat de "directional drilling" of de natte tunnelmethode op akoestisch gebied ten zeerste aanbevolen is.

³Indeling per dalende volgorde vermogenniveau L_w .

⁴De keuze voor de aanlegmethode "Directionnal Drilling" / Tunnel is nog niet definitief beslist.

⁵Het hoogste vermogenniveau L_w zou gedurende de damplankfase bereikt worden. Het laagste niveau is van toepassing op de natte tunnelmethode.

6.2.4.3. Berekening van de geluidsimpact bij de immissie

De bepaling van de specifieke geluidsimpact van de verschillende fazen van het werf op de immissiezones werd bepaald op basis van de volgende formule:

$$L_{Aeq} = L_w - 20 \lg d - 8 - d/100 (A_m(f) + A_a(f)) - I_{\text{scherm}} \text{effect}$$

met:

- $20 \lg d + 8$ = term die de geometrische afzwakking aangeeft, in de veronderstelling dat het geluid zich hemisferisch voortplant;
- $A_a(f)$ = moleculaire absorptie (in dB per 100 m) en functie van de frekwentie;
- $A_m(f)$ = anormale afzwakkingsfactor (in dB per 100 m) en functie van de frekwentie.
- $I_{\text{scherm}} \text{effect}$ = invloed van een akoestische scherm tussen de bron en het immissiepunt gelegen.

Daar de opmetingen in dB(A) werden gerealiseerd, zullen wij de berekening uitvoeren op basis van de karakteristieke absorptie- en afzwakkingsfactoren voor het mediane gedeelte van het spectrum van de geluidsfrekquenties: 250 - 1000 Hz dat *bepalend voor het A-gewogen vermogenniveau van de te beschouwen geluidsbronnen* is.

De berekening van de specifieke impact werd uitgevoerd voor stijgende afstand van de werf weg, te beginnen bij 50 m (zie onderstaande tabel).

	FAZE WERK ↓ ↓ ↓ ↓	L _w totaal re. 10 ⁻¹² Watts	L _{Aeq, T} specifieke geluidsdrumniveau in functie van de afstand Bronnen - Immissiepunt (dB(A) re. 2 x 10 ⁻⁵ Pa.)						L _{Aeq, T} spec.6
Kant			50 m	100 m	200 m	400 m	800 m	1600 m	1100m
P o l d e r zone	1. Lossen buisclementen uit vrachtwagens	107.0	65.0	58.0	52.0	45.0	36.0	26.0	
	2. Aanvoer buisclementen naast sleuf	107.0	65.0	58.0	52.0	45.0	36.0	26.0	
	3. Pijpbuigen	100.0	58.0	51.0	45.0	38.0	29.0	19.0	
	4. Lassen, controleren, slijpen	114.9	72.9	65.9	59.9	52.9	43.9	33.9	
	5. Uitgraven sleuf	110.0	68.0	61.0	55.0	48.0	39.0	29.0	
	6. Neerlaten buizen in de sleuf + aansluiten	119.1	77.1	70.1	64.1	57.1	48.1	38.1	
	7. Afwerking bouwsleuf	107.0	65.0	58.0	52.0	45.0	36.0	26.0	
	8. Terrein herstelling	107.0	65.0	58.0	52.0	45.0	36.0	26.0	
Kant	Aanleg leiding met "Tunnelmethode" ⁷	109.0 μ /m 130 ⁸	67.0 88.0	60.0 81.0	54.0 75.0	47.0 68.0	38.0 59.0	28.0 49.0	33.0 54.0
Natuur- reservaat	Aanleg leiding met "Directionnal Drilling"	109.0 μ /m 130 ⁹ 113.9 113.9 ¹⁰							23.0 44.0 37.9 27.9
Beide kanten	Bemaling (uitgezonderd Directionnal Drilling) ¹¹	100.0	58.0	51.0	45.0	38.0	29.0	19.0	

⁶Deze evaluatie wordt gedaan voor de dichtstbijgelegen woning in de Polderzone (op minder dan 500m van een KMO zone);

⁷De keuze voor de aanlegmethode "Directionnal Drilling" / Tunnel is nog niet definitief beslist.

⁸Het hoogste vermogenniveau L_w zou gedurende de damplankfase bereikt worden. Het laagste niveau is van toepassing op de natte tunnelmethode.

⁹Deze evaluatie wordt gedaan inclusief het akoestisch schermefect dat te wijten is aan de duinen gelegen tussen de zee en de Koninklijke Baan ≈ 10 dB(A) (Mackawa formule).

¹⁰idem 9

¹¹Bemalingspompen

6.2.5. VERGELIJKING MET DE RICHTWAARDEN

Vooreerst moet aangestipt worden dat de gangbare normen in het Vlaamse Gewest NIET van toepassing zijn op bouwwerken. De vergelijking van de specifieke impactwaarden, per werffazen, met de richtwaarden uit de gangbare normen in het Vlaamse Gewest en de karakteristieke $L_{A95,1h}$ van het oorspronkelijke omgevingsgeluid laat toe vast te stellen dat:

- **VOOR DE AGRARISCHE GEBIEDEN OP MINDER DAN 500 M VAN KMO'S GEBIEDEN GELEGEN (polderzone)**
 - de specifieke geluidsniveaus van de werf zullen de richtwaarde voor overdag van 45 dB(A) (RW - 5 dB(A)) voor agrarisch gebied <500 m van KMO-gebied *met niet meer dan 10 dB(A) niet overschrijden* op voorwaarde dat de werf *minstens 200 m* van de dichtstbijzijnde woningen blijft, met uitzondering van de werffazen 4. & 6;
 - tijdens de avond- en nachtperiodes, zal het gebruik van één enkele pomp specifieke geluidsniveaus verwekken die de richtwaarde voor de avond van 40 dB(A) (RW - 5 dB(A)) en de richtwaarde voor de nacht van 35 dB(A) (RW - 5 dB(A)) met niet meer dan 10 dB(A) zullen overschrijden, op voorwaarde dat de pomp *minstens 200 m* van woonzones geïnstalleerd is.

Alleen enkele woningen (een tiental ongeveer) gelegen:

- *ter hoogte van het kruispunt tussen de leiding en de Evendijkwest,*
- *langs de Uitkerkestraat,*

vallen binnen deze 200 m zone.

- **VOOR AL DE ANDERE LANDELIJKE GEBIEDEN GELEGEN IN DE POLDERZONE**
 - de specifieke geluidsniveaus van de werf (activiteiten kant Natuurreserveaat inbegrepen) zullen de richtwaarde voor overdag van 40 dB(A) met niet meer dan 10 dB(A) overschrijden op voorwaarde dat de werf *minstens 400 m* van de dichtstbijzijnde woningen blijft, met uitzondering van de werffazen 4 & 6 (de duinen zullen een schermffect voor de activiteiten kant Natuurreserveaat veroorzaken),
 - tijdens de avond- en nachtperiodes zal het gebruik van één enkele pomp specifieke geluidsniveaus veroorzaken die de richtwaarde voor de avond van 35 dB(A) en de richtwaarde voor de nacht van 30 dB(A) met niet meer dan 10 dB(A) zullen overschrijden, op voorwaarde dat de pomp *minstens 200 m* van woonzones geïnstalleerd is.

Er zijn in dit gebied geen woningen gesitueerd op minder dan 400 m van de werf.

- **VOOR DE WOONGEBIEDEN LANGS DE KUST OP MINDER DAN 500 M VAN INDUSTRIEGEBIEDEN GELEGEN**

- de specifieke geluidsniveaus van de werf zullen de richtwaarde van 50 dB(A) overdag (RW) voor woonzones *niet of licht overschrijden* op voorwaarde dat de werf *minstens 400 m* van de dichtstbijzijnde woningen blijft en dat er wordt van de *Directionnal Drilling of de natte tunnelmethode* gebruikt gemaakt. De minimale afstand tussen de werf (Kant Natuurreservaat en Polderzone) en de betrokken woonzones bedraagt hier ongeveer 400 m;
- indien de droge tunnelmethode gebruikt wordt, zal de richtwaarde van 50 dB(A) voor woonzones met niet meer dan 10 dB(A) **op meer dan 800 m** afstand van de werf overschreden worden; *in dit geval, zal de ganse woningzone, tussen de werf en het industriegebied gelegen, door overschrijdingen beïnvloed worden*
- tijdens de avond- en nachtperiodes, zal het gebruik van één enkele pomp specifieke geluidsniveaus veroorzaken die de richtwaarde van 45 dB(A) met niet meer dan 10 dB(A) zullen overschrijden, op voorwaarde dat de pomp *minstens 100 m* van woonzones geïnstalleerd is. *Geen enkele woning zal door deze overschrijdingen getroffen worden.*

- **VOOR DE WOONGEBIEDEN EN HET NATUURGEBIED LANGS DE KUST**

- de specifieke geluidsniveaus van de werf zullen de richtwaarde van 45 dB(A) (RW) met niet meer dan 10 dB(A) overschrijden met uitzondering van de activiteiten die zullen te wijten zijn aan het aanleg van de aardgasleiding onder het Natuurreservaat. De grootste overschrijdingen zullen met de "**droge tunnelmethode**" bereikt worden. Alle andere activiteiten die in de Polderzone plaatsvinden, zullen een lager geluidsniveau veroorzaken (gecombineerde invloeden van *afstand* en *schermeffecten*). *Alleen enkele huizen langs de kust en op minder dan 300 m van de werf gelegen zullen door deze overschrijdingen getroffen worden.*
- tijdens de avondperiode zal het gebruik van één enkele pomp specifieke geluidsniveaus produceren die de richtwaarde van 40 dB(A) met niet meer dan 10 dB(A) zullen overschrijden, op voorwaarde dat de pomp *minstens 100 m* van woonzones geïnstalleerd is.
- tijdens de nachtperiode zal het gebruik van één enkele pomp specifieke geluidsniveaus produceren die de richtwaarde van 35 dB(A) met niet meer dan 10 dB(A) zullen overschrijden, op voorwaarde dat de pomp *minstens 200 m* van woonzones geïnstalleerd is.

Om te besluiten is het zeer belangrijk eraan te herinneren dat de nieuwe versie van VLAREM II "*incidentele*" overschrijdingen op een andere manier in beschouwing zal nemen. De evaluatie van werfactiviteiten zal gebaseerd worden op het *verschil in dB(A) tussen het equivalent geluidsdrukniveau van het incidenteel geluid (duur Tv) en het equivalent geluidsdrukniveau van het oorspronkelijk omgevingsgeluid.*

Als bovengrenzen aan de geluidsimmissie zullen opgelegd worden:

$$L_{A, \max} \text{ of } L_{Aeq, Tv} - L_{Aeq, \text{dag}} \leq 20 \text{ dB(A)}$$

$$L_{A, \max} \text{ of } L_{Aeq, Tv} - L_{Aeq, \text{avond}} \leq 10 \text{ dB(A)}$$

$$L_{A, \max} \text{ of } L_{Aeq, Tv} - L_{Aeq, \text{nacht}} \leq 10 \text{ dB(A)}$$

De keuze van het equivalent geluidsdrukniveau als *representatieve parameter voor het oorspronkelijk geluid* zal dus leiden tot hogere toelaatbare overschrijdingen.

6.3. EFFECTEN OP HET BIOTISCHE MILIEU

In dit hoofdstuk zal worden ingegaan op mogelijk te verwachten effecten op het biotisch milieu zowel tijdens als na de aanleg van de pijpleiding.

6.3.1. ALGEMENE EFFECTBEOORDELING

Een schematisch overzicht van de verschillende mogelijke effecten van het project op het biotisch milieu en de wijze waarop het abiotische en biotische milieu op elkaar inwerken, wordt gegeven in de algemene ingreep-effectenschema's "poldergebied" en "duingebied" (zie deel 4).

Effecten op planten, dieren en ecosystemen treden vaak pas op ten gevolge van eerste orde effecten in water of bodem. De relatie met activiteiten en ingrepen is bij biotische milieu-effecten in veel gevallen veel minder direct dan bij abiotische milieu-effecten. Om dit aan te geven wordt met het begrip *oorzaakklasse* gewerkt, d.w.z. ingrepen of eerder opgetreden abiotische milieu-effecten die op dezelfde wijze inwerken op planten en dieren.

Vanuit het oogpunt van het biotisch milieu kan de aanleg en de aanwezigheid van de pijpleiding op een aantal manieren tot beïnvloeding leiden. Mogelijke oorzaakclassen zijn:

- ruimtebeslag
- verdichting
- grondwaterstandsaling
- verzilting
- rustverstoring

Het effect op het biotisch milieu is afhankelijk van de aard en de sterkte van de ingreep of verandering in het abiotisch milieu, maar ook van de gevoeligheid (milieu-eisen, amplitude) van de betreffende fauna en flora ten aanzien van de ingreep of verandering in de abiotische milieu-toestand.

6.3.1.1. Ruimtebeslag

Direct ruimtebeslag treedt op bij de aanleg van de sleuf of bouwwerf (volgens de technische oplossing die beslist wordt) en bij gebruik van de werkstrook. Door de aanleg van de sleuf of bouwwerf wordt de huidige vegetatie verwijderd. Naast het tracé van de leiding wordt een werkstrook aangelegd waar tijdens de werkzaamheden vooral mechanische beschadiging van de vegetatie optreden. Het rooien van struiken en houtkanten kan verwacht worden. Er bevinden zich geen bomen op het tracé.

Indien opgaande vegetatie vernietigd wordt (b.v. rietvegetatie) kan, als mogelijk effect op de fauna door dit direct ruimtebeslag, de daling van de aantrekkelijkheid van

de omgeving voor zoogdieren en vogels (tijdelijke vermindering van nestgelegenheid en foerageerareaal) vastgesteld worden.

6.3.1.2. Bodemcompactie

Voor de aanlegactiviteiten zal tijdelijk bouwverkeer optreden wat een externe belasting van de bodem met voertuigen (werkstrook) betekent. Dit kan leiden tot verdichting van de bodem. Op deze manier wordt in de bodem de luchthuishouding en de waterhuishouding verstoord. Daardoor zullen de milieu-omstandigheden voor de meeste planten slechter worden.

Soorten van voedselarme en vochtigere milieus zijn het minst tolerant ten opzichte van verdichting.

Naast verdichting door berijding kan de bodemopbouw veranderen door vergraving. Bij het weer opvullen is het behoud van de bodemopbouw belangrijk.

6.3.1.3. Grondwaterstandsaling

Veranderingen in de grondwaterstand kunnen optreden bij bemaling en vergraving van het terrein.

Grondwaterstandsaling kan leiden tot sterfte van vochtminnende planten. Ook dieren kennen een zekere afhankelijkheid ten opzichte van de grondwaterstand. De waterhuishouding is b.v. van belang voor weidevogels. Bepaalde soorten weidevogels zijn namelijk niet in staat om voedsel uit drogere grond los te maken. Bovendien leeft een deel van de bodemfauna in ontwaterde gronden dieper in de bodem dan in een vergelijkbare situatie op niet-ontwaterde gronden. Het voedsel kan door ontwatering dus onbereikbaar worden (Den Hoed, 1984).

De gevoeligheid van de verschillende plantensoorten voor veranderingen in grondwaterstand kan bepaald worden op basis van de F-vochtgetallen van Ellenberg (Stieperaere et al., 1982), een hoger getal duidt op een grotere kwetsbaarheid van de soort.

6.3.1.4. Verzilting

Als het grondwater een hoge concentratie aan chloride-ionen bevat, kan de bodem door contact met dit zoute bemalingswater verzilten. Bij permanente verzilting zullen andere vegetatietypen tot ontwikkeling komen (b.v. schorregebieden). Voor landbouwdoeleinden is verzilting van de bodem te vermijden.

6.3.1.5. Rustverstoring

Rustverstoring wordt veroorzaakt door beweging van mensen en voertuigen, geluid van voertuigen, licht, trillingen van voertuigen en installaties. Rustverstoring leidt tot vluchtgedrag dat bij vogels meestal samengaat met andere vormen van "onrustig gedrag", bijvoorbeeld kortere fourageertijden, minder intensieve broed en of nestzorg.

Gegevens uit de literatuur stellen dat het verband tussen een permanent hoog lawaainiveau en een lagere dichtheid van broedvogelspopulatie kan worden aangetoond (Reijnen et al., 1986). Geluidshinder en rustverstoring gedurende een beperkte periode, zoals het geval is bij de aanleg van de pijpleidingen, kunnen broedpogingen van vogels in het gedrang brengen (Rin, 1983).

Een gedetailleerde bespreking van de verschillende effecten ter hoogte van de twee aandachtsgebieden komt in de volgende paragraaf aan bod.

6.3.2. VOORZIENE EFFECTBEOORDELING OP DE TWEE AANDACHTSGEBIEDEN VOOR FAUNA EN FLORA

6.3.2.1. Voorziene effecten door de werken

6.3.2.1.A. Effect van vergraving en aanleg van de leiding

6.3.2.1.A.1. Natuurgebied "de Fonteintjes"

Door de ondergrondse kruising van het natuurgebied "De Fonteintjes" zal er ten hoogte van de recreatievijver geen vernietiging of beschading van de vegetatie voorkomen.

De kwaliteit en het waterpeil van de recreatievijver zullen geen wijziging ondervinden ten gevolge van de gerichte boring of de tunnelmethode oplossing. Dit geldt in zoverre aan zekere voorwaarden, besproken in paragraaf 6.1.3 (Deel 6.1), voldaan wordt. Water- vegetatie en fauna (macro-invertebraten, vissen) zullen door het project geen storing ondergaan.

6.3.2.1.A.2. Poldergebied: Oudemaarspolder

Met het open sleuftracé methode in het poldergebied (zie figuur 6.1.1/1 in deel 6.1) dient men tijdens de werken rekening te houden met een bodemgebruik over de ganse werkstrookbreedte van ongeveer 30 m.

Met de ondergrondse kruising van het natuurgebied De Fonteintjes volgens de tunnelmethode of gerichte boring ligt het eindpunt respectievelijk ca. 25 m ten

zuiden van de Graaf Jansader (zuidelijke persput) of verder polderwaarts (intredepunt) (zie fig 6.1.1/2. in deel 6.1). De terreininname wordt voor beide oplossingen beperkt tot de werfzones rond de zuidelijke-persput (tunnelmethode) of het intredepunt (gerichte boring), en de toegangswegen.

De werkstrook van het open sleuftracé en de terreininname van de tunnelmethode of gerichte boring zullen in de Oudemaarspolder tot een tijdelijke vegetatieverniëting leiden. De getroffen zones omvatten voornamelijk de huidige teelten van voederbieten, maïs en granen, en vrij soortenarme graasweiden. Na het beëindigen van de werken zal de vergraven zone aanvankelijk opnieuw begroeid worden door pioniervegetaties. Met een versnelde mineralisatie van het organisch materiaal in de bodem zal vaak een ruderaal begroeiing kunnen optreden.

Inzake bodemcompactie zijn de gevoelige zones (aangeduid op figuur 6.1.1/6 - deel 6.1) gelocaliseerd in de Oudemaarspolder. Door de verdichting kan de penetratie van wortels doorheen de bovenste bodemlagen beperkt of tegengehouden worden, wat de gewasopbrengst kan beïnvloeden. Op basis van de vochtgetallen zijn de rietvegetatie en in mindere mate de graslandvegetatie de meest kwetsbare vegetaties voor verdichting.

De aanleg in open sleuf in de Oudemaarspolder zal enkele poldergrachten kruisen. Hierdoor zal er geen noemenswaardige onderbreking van de afvoerende functie binnen het studiegebied te verwachten zijn. Door de doorkruising van de sloten zal een tijdelijke en beperkte vernietiging van de oevervegetatie (vooral rietvegetatie) gebeuren.

6.3.2.1.A.3. Plaatsalternatief "Londenstraat"

De ingenomen ruimte komt hier overeen met de Londenstraat en zal, onder bepaalde voorwaarden, geen schade veroorzaken aan de duinstruweel in de omgeving van de recreatievijver. In het poldergebied zal de ingenomen ruimte tot een tijdelijke vegetatieverniëting leiden. De getroffen zones zijn voornamelijk akkers en vrij soortenarme graasweiden. Toch zal een weiland met sloten en plasjes doorkruist worden met tijdelijke vernietiging van specifieke en zeldzame plantensoorten.

6.3.2.1.B. Effect van bemaling

6.3.2.1.B.1. Natuurgebied "de Fonteintjes"

De gerichte boring of de tunnelmethode en de bemaling/of drainage van de sleuf zullen geen significant invloed hebben op het hydrogeologisch systeem van het natuurgebied "de Fonteintjes". Toch zal aan zekere voorwaarden, die besproken werden in deel 6.1, moeten voldaan worden.

Daardoor zal er geen negatieve invloed te verwachten zijn op de typische fauna-flora-elementen van de natte en vochtige gebieden in het natuurreservaat.

6.3.2.1.B.2. Poldergebied: Oudemaarspolder

De bemaling en/of drainage van de sleuf zal geringe effecten hebben op het grondwater, zowel wat betreft de kwantiteit (stijghoogte, diepte grondwatertafel) als de kwaliteit.

In de buurt van het eindpunt (intredepunt voor gerichte boring of persput voor tunnelmethode) in de Oudemaarspolder, zal de beïnvloede zone gering zijn en geen significante gevolgen hebben voor de kwantiteit en kwaliteit van het grondwaterreservoir.

6.3.2.1.B.3. Plaatsalternatief "Londenstraat"

Effecten op het grondwater en het oppervlaktewater (recreatievijver) voor dit tracé-alternatief worden besproken in paragraaf 6.1.2 en 6.1.3 (zie deel 6.1). Door de mogelijke wijzigingen op de kwantiteit en kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater zal deze oplossing grote veranderingen veroorzaken voor de zoetwaterafhankelijke vegetatietypen in het natuurreservaat.

6.3.2.1.C. Geluidshinder

Op het vlak van geluid kan men tijdens de werken een negatief effect verwachten voor de kleine zoogdieren en de broedvogels. Er kan verwacht worden dat het geluid veroorzaakt gedurende de werken, slechts beperkte negatieve effecten zal hebben voor de twee aandachtsgebieden, die beide behoren tot de "Poldercomplexen Damme-Hoeke, Houthave, Blankenberge", speciale beschermingszone volgens Richtlijn 79/409/EEG op het behoud van de vogelstand. Beide gebieden zijn gelegen langs verkeerswegen. Daarom kan men ervan uitgaan dat er steeds een hoog achtergrondgeluidsniveau heerst. Hoewel er in deze twee zones reeds een zekere gewenning zal zijn opgetreden, dient er toch rekening gehouden worden met mogelijk bijkomende vluchtreacties ten gevolge van de tijdelijke geluidsoverlast door de werken.

6.3.2.2. Voorziene effecten door de exploitatie

Met betrekking tot de normale exploitatie van de gastransportleiding, zijn er geen nadelige effecten voor fauna en flora te verwachten.

6.3.2.3. Besluit

In tabel 6.3.2.3/1 wordt een samenvatting van de beoordeling van de voorziene effecten op avifauna en flora per aandachtsgebied gegeven. Een vergelijking met de biologische waardering laat toe om het globale effect van de werken op elk gebied in te schatten. De periode van de werken wordt hier niet mee in overweging genomen.

Door de mogelijke wijzigingen op de kwantiteit en kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater ter hoogte van de recreatievijver zal het plaatsalternatief "Londenstraat" grote veranderingen veroorzaken voor de kenmerkende zoetwaterafhankelijke vegetatietypen aanwezig in het natuurreservaat.

Tabel 6.3.2.3/1: Beoordeling van de voorziene effecten op fauna en flora (1)

0 effect verwaarloosbaar
 - weinig negatief
 -- negatief

Aandachtsgebieden	Lokalisatie t.o.v het geplande tracé (2)	Globale ecologische waardering	Beoordeling van de voorziene effecten op flora door de werken	Beoordeling van de voorziene effecten op avifauna tijdens de werken	Beoordeling van de voorziene effecten op fauna & flora door de exploitatie
Orchisfontejntje	N	biologisch zeer waardevol	0	--	0
Permanente duinplas					
- Duinstruweel langs de Koninklijke Baan (Sd)	B	biologisch zeer waardevol	0	-	0
- Duinstruweel langs de duinenrij (Sd)	B	biologisch zeer waardevol	0	--	0
- Zeereepduin (Dd)	B	biologisch zeer waardevol	0	--	0
Oudemaarspolder					
- Houtige opslag (Sz)	B	biologisch waardevol	0	-	0
- Weilanden (Hpr)	N	biologisch waardevol	-	-	0
- Graasweiden (Hp)	O/N	biologisch minder waardevol	-	--	0

(1) Plaatsalternatief "Londenstraat" wordt niet in overweging genomen

(2) N = naast het geplande tracé, O = op het geplande tracé, B = boven het geplande tracé (ondergrondse kruising)

6.3.3. EFFECTEN OP DE MENS

Bij de aanleg van de pijpleidingen moet rekening gehouden worden met volgende effecten van tijdelijke aard, die zich beperken tot de aanlegperiode:

- hogere verkeersdrukke van zwaar verkeer tijdens de werken. Het transport van de zware machines en materiaal over de vaak landelijke wegen in de omgeving van het pijpleidingstracé in de polderzone zal ongetwijfeld de verkeersdrukke tijdelijk opvoeren. Niet alleen de omwonenden maar ook de mensen uit de ganse streek kunnen hierdoor getroffen worden.
- geluidshinder voor de omwonenden. De geluidshinder voor de omwonenden wordt veroorzaakt door de graafmachines, de constructie (lassen) van de pijpleiding en de aan- en afvoer van personeel en goederen. In sommige zones zou bemaling eventueel noodzakelijk kunnen zijn.

Waar de activiteiten van de aanleg zich tijdens de normale werkuren situeren is de bemaling een continu gebeuren dat eventueel de nachtrust van de omwonenden zou kunnen verstoren.

De bemaling wordt ongeveer 1 week voor de aanleg geïnstalleerd en stilgelegd na de volledige heraanvulling van de sleuf. Wanneer dieselpompen geplaatst worden, dient rekening gehouden met hinder indien men in de onmiddellijke omgeving van een woning passeert.

De ondergrondse kruising van het natuurgebied "De Fonteintjes" vereist de installatie van een werkplaats op het strand. Dit zal tijdelijk hinder veroorzaken voor de toeristische exploitatie van het strand. De appreciatie van deze hinder zal afhankelijk zijn van de toeristische drukke, en kan door een goede werkplanning grotendeels ondervangen worden.

Volgende effecten zijn permanent van aard:

- na de aanleg van de pijpleiding zijn er enkele beperkingen voor wat betreft diepwortelende aanplantingen en oprichting van constructies op de voorbehouden zone.
- NIMBY-effect (Not In My Back Yard). De aanwezigheid van de pijpleiding kan een subjectief gevoel van onbehagen oproepen bij de omwonenden. Nochtans kan aangenomen worden dat de kans op lekken in een pijpleiding op niet meer dan 1 lek op 10.000 km/jaar moet geschat worden.

Voor wat betreft de landbouwactiviteiten kan men stellen dat de aanleg van de pijpleiding in de polderzone enkel een tijdelijke verstoring van de exploitatie teweeg zal brengen, waarvoor een vergoeding betaald wordt. Later, bij normaal gebruik van de leiding, is er geen enkele beperking voor wat betreft het bewerken van de bodem.

6.4. BESCHRIJVING VAN DE LANDSCHAPPELIKE MILIEU-EFFECTEN

6.4.1. KUSTSTROOK

De kuststrook behelst het strand, de duinen en de Kustlaan.

Op de Biologische Waarderingskaart (figuur 3.2.1/1) staat het gebied van de Fonteintjes als biologisch zeer waardevol aangeduid. Langs de strandzijde wordt de duin als Zeereepduin omschreven. Een smalle strook langsheen de Kustlaan wordt als Duindoornstruweel getypeerd. De waterplas is een eutrofe plas. Op het Ontwerp Groene Hoofdstructuur (figuur 6.4./1) wordt dit deel als natuurkerngebied ("de Fonteintjes") en natuurontwikkelingsgebied (strand) ingevuld.

De effecten op het landschap in de kuststrook zijn minimaal door de gebruikte werkmethode. Buiten de bouwput op het strand wordt er aan het maaiveld niet geraakt.

De landschapsstructuur blijft behouden en ook de typologie verandert niet. Het landschapsbeeld wordt tijdelijk verstoord door de werken op het strand. De beleving van deze zone zal ook tijdens de werken verminderen. Na de werken zijn alle effecten verdwenen en is het landgebruik hetzelfde als voorheen.

6.4.2. EERSTE POLDERSTROOK

De eerste polderstrook situeert zich tussen de Kustlaan (Gravejansdijk) en Evendijkwest.

Volgens de Biologische Waarderingskaart doorkruist het pijpleidingtracé hier een biologisch waardevol weiland met zeer veel sloten en/of microreliëf. Er werd in de verklarende tekst een speciale vermelding gemaakt voor de weiden ten zuiden van Zeebrugge-bad en de Fonteintjes. De gronden zijn slechts ten dele uitgeveend. Het betreft erg reliëfrijke weiden met een overwegend halofiele (zoutminnende) beplanting. Op het Ontwerp Groene Hoofdstructuur wordt de Oudemaarspolder als natuurontwikkelingsgebied aangeduid.

In dit deel van het tracé situeert zich de tweede bouwput vanwaar er met een open sleuf-methode wordt verder gewerkt. Buiten de buffer tussen Kustlaan en de polder zijn er geen verticale landschapselementen in deze zone. Aan de buffer wordt niet geraakt.

Er zijn wel effecten op de landschapsstructuur. Deze polder (Oudemaarspolder) heeft een uitgesproken historisch karakter. Een open sleuf zal na enige tijd aan de oppervlakte niet meer zichtbaar zijn, maar de historische grondopbouw is wel beperkt veranderd. Qua typologie zijn de effecten tijdelijk indien alles in zijn oorspronkelijke toestand wordt hersteld. Landschapsbeeld en beleving kennen tijdelijke negatieve effecten tijdens de werken. Het landgebruik na de werken is hetzelfde als voor de aanleg van de

pijpleiding. Enkel waar veen in de opgegraven zone voorkomt (El-bodems) treedt een belangrijker verstoring op.

Inplantingsplaats 1 (figuur 2.2.1/1) van het afsluitersknooppunt heeft een lokale, negatieve invloed op het landschapsbeeld en -beleving, en het gebruik. De installaties die boven het maaiveld uitsteken, en de omheining zouden als een permanent storend element in dit gebied ervaren worden. Tevens zou er een speciale toegangsweg vanaf de Koninklijke Baan naar de polder moeten aangelegd worden.

6.4.3. TWEEDE POLDERSTROOK

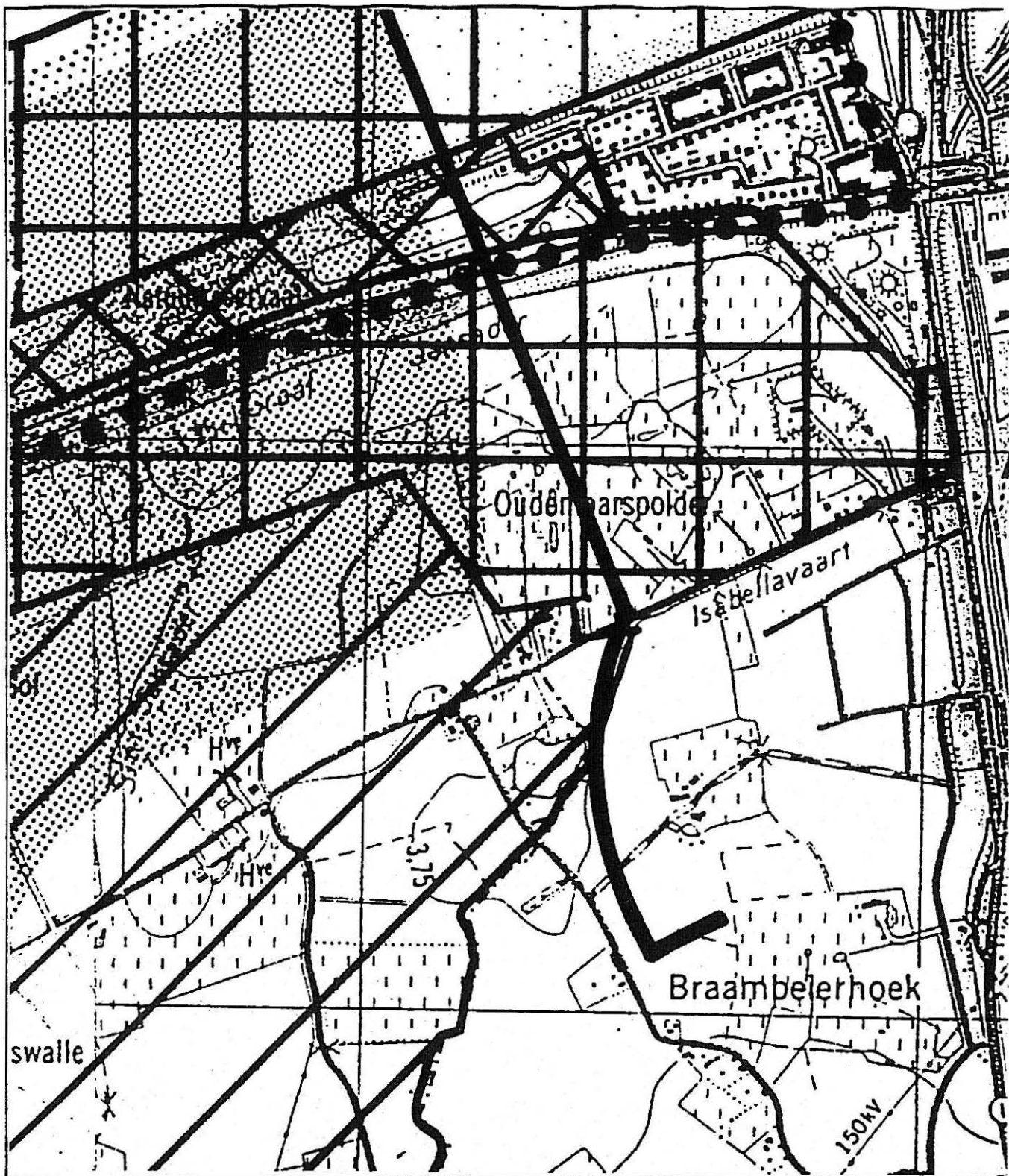
Deze strook begint aan de Evendijk en strekt zich zuidwaarts het land in.

Hier volgt de pijplijn een toekomstig tracé van een gewestweg. Volgens het Ontwerp Groene Hoofdstructuur wordt hier een deel natuurverbindingsgebied betreden. De grens van dit gebied wordt gevormd door de Isabellavaart.

De effecten in dit deelgebied zijn nagenoeg identiek aan deze in de eerste polderstrook. Ook deze polder heeft een historische achtergrond en doet momenteel dienst als buffer tussen het industriële landschap rond de haven en het open gebied achter de kustgemeenten. Doordat het historisch karakter echter minder uitgesproken is dan van de Oudemaarspolder, worden de effecten op de landschapsstructuur minder negatief genoteerd.

Inplantingsplaats 2 (figuur 2.2.1/1) van het afsluitersknooppunt wordt gemakkelijker aanvaard, en als minder storend ervaren dan in de eerste polderstrook. Dit alles op voorwaarde dat de bypass maximaal ondergronds aangelegd wordt (zoals weergegeven op de ons door de opdrachtgever voorgelegde plannen 400.000/0277 en 40.000/969), zodat alleen het drukvat en de dubbele omheining boven het maaiveld uitsteken.

De landschapsstructuur zal daarentegen sterk veranderen door de geplande wegenstructuur en de verdere aanleg van de Transportzone. Dit is geen gevolg van de aanleg van de pijpleiding en kan aldus niet negatief worden gekwoteerd.



legende



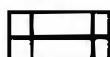
trace pijpleiding



maritieme
duinstreek



natuurkerngebied



natuurontwikkelingsgebied



natuurverbindingsgebied



EG-vogelrichtlijngebied

mar. interconnector

Ontwerp G.H.S. en Duindecree
figuur 64

opdrachtgever : n.v. distri

opdrachthouder : studiegroep omgev

datum oktober 1994

kaartnr. r223-00-07

schaal 1: 10.000

0 100

500m



6.4.4. BEOORDELING VAN DE EFFECTEN

6.4.4.1. Kuststrook

	tijdens de werken	na de werken
Landschapsstructuur	0	0
Landschapstypologie	0	0
Landschapsbeeld	-1	0
Beleving	-1	0
Landgebruik	-1	0

6.4.4.2. Eerste polderstrook

	tijdens de werken	na de werken	afsluiter
Landschapsstructuur	-2	-1	-1
Landschapstypologie	-1	0	-1
Landschapsbeeld	-1	0	-2
Beleving	-1	0	-1
Landgebruik	-1	0	-1

6.4.4.3. Tweede polderstrook

	tijdens de werken	na de werken	afsluiter
Landschapsstructuur	-1	0	0
Landschapstypologie	-1	0	0
Landschapsbeeld	-1	0	-2
Beleving	-1	0	0
Landgebruik	-1	0	-1

DEEL 7

**SYNTHESE VAN DE MILIEU-EFFECTEN EN DE
REMEDIËRENDE MAATREGELEN**

Inhoud deel 7 :SYNTHESE VAN DE MILIEU-EFFECTEN EN DE REMEDIËRENDE MAATREGELEN

7.1. Effecten op water en bodem	3
7.1.1. Tijdelijke effecten	3
7.1.1.1. Inbeslagname en schade aan bodemgebruik.....	3
7.1.1.2. Verlaging van de grondwatertafel en stijghoogtepatroon.....	3
7.1.1.3. Wijziging grond- en grondwaterkwaliteit	5
7.1.1.4. Wijziging oppervlaktewaterpeilen en -kwaliteit	5
7.1.2. Blijvende effecten	6
7.1.2.1. Verstoring bodemprofiel.....	6
7.1.2.2. Bodemverdichting en verhoogde bulkdensiteit	6
7.1.2.3. Wijziging op het vlak van de samenstelling van de grond	6
7.1.3. Maatregelen voor de bemaling nabij het klasse-III stort.....	7
7.1.3.1. Maatregelen om de uitbreiding van de verontreinigingspluim tegen te gaan ...	7
7.1.3.2. Maatregelen om de invloed van de slechte kwaliteit van het lozingswater te beperken	8
7.1.3.3. Gepland tracé	8
7.1.3.4. Alternatief tracé.....	9
7.1.3.5. Besluit.....	9
7.1.4. Effecten door de exploitatie	9
7.1.5. Beoordeling van de effecten	10
7.1.6. Afweging alternatieven	11
7.2. Geluid	12
7.3. Effecten op het biotische milieu	13
7.3.1. Tijdelijke effecten op fauna en flora.....	13
7.3.1.1. Ruimtebeslag.....	13
7.3.1.2. Wijziging grondwatertafel niveau en grondwaterkwaliteit	13
7.3.1.3. Wijziging oppervlaktewaterpeilen en -kwaliteit	14
7.3.1.4. Rustverstoring.....	14
7.3.2. Blijvende effecten op fauna en flora.....	15
7.3.3. Effecten op fauna en flora door de exploitatie	15
7.3.4. Beoordeling van de effecten op fauna en flora	15
7.3.5. Effecten op de mens.....	17
7.3.5.1. Tijdelijke effecten	17
7.3.5.2. Permanente effecten	17
7.3.5.3. Remediërende maatregelen	17
7.4. Effecten op het landschap	18
7.4.1. Kuststrook.....	18
7.4.2. Eerste polderstrook	18
7.4.3. Tweede polderstrook	19
7.4.4. Besluit	19
7.4.4.1. Afsluitersknooppunt in eerste polderstrook.....	19
7.4.4.2. Afsluitersknooppunt in tweede polderstrook.....	20

7.1. EFFECTEN OP WATER EN BODEM

7.1.1. TIJDELIJKE EFFECTEN

7.1.1.1. Inbeslagname en schade aan bodemgebruik

De uitvoering van het project legt tijdelijk beslag op de gronden waardoor de bodem niet voor andere doeleinden kan worden gebruikt (landbouw, recreatie en natuurbouw, infrastructuur, ...). De inbeslagname wordt geraamd op:

- bij de open sleufmethode
1250 x 30 m (3,75 ha): in het poldergebied.
- bij de tunnelmethode
50 x 50 m (0.25 ha) + toevoerwegen: in het poldergebied;
éénzelfde zone op het strand.
- bij een gerichte boring met een boorwerf in het poldergebied
0.25 ha. (50 x 50 m: uittredepunt) + 1,20 ha (600 x 20 m: streng) +
toevoerwegen: op het strand en 0,72 ha (120 x 60 m: intredepunt) + toevoerwe-
gen: in het poldergebied;
omgekeerd voor boorwerf op strand.
- locatie-alternatief "Londenstraat"
ca. 300 x 30 m (0,9 ha) + 2 x 25 x 25 m (0,125 ha) persingen.

Milderende maatregelen zijn:

- de werken laten samenvallen met de perioden van minimale gebruiksintensiteit, zowel in de duinen (toerisme) als in het poldergebied (landbouw);
- een optimale benutting van de ruimte op de in- en uittredewerf (gerichte boring) of op de pers- en ontvangstwerf (tunnelmethode)
- de omvang van de pers- en ontvangstput (indien mogelijk) en de bijbehorende werven zoveel mogelijk beperken en zonder tussenstation (tussenschacht) persen;
- de streng (voor de gerichte boring) laten samenvallen met het opensleuftracé of deze aan te maken in de haven en op vlotter tot aan het uittredepunt (strand) te brengen.

7.1.1.2. Verlaging van de grondwatertafel en stijghoogtepatroon

Voor het poldergebied wordt de sleuf door drainage en/of bemaling drooggehouden. De invloed ($\Delta > 0,1$ m) van de bemaling op de diepte van de grondwatertafel blijft beperkt tot 100 m van de sleuf. In het geval van een drainering is de beïnvloeding geringer. De daling van de grondwatertafel voor het drooghouden van de sleuf ligt buiten het natuurgebied "de Fonteintjes". Om de effecten ervan te beperken, kan men volgende maatregelen treffen:

- drainering i.p.v. bemaling in de zone ten noorden van de Evendijk-West;

- gebruik maken van talrijke, ondiepe filterputten i.p.v. enkele diepe zodat het pompdebiet kan gereduceerd worden;
- het tracé opdelen in deeltracés zodat korter en minder hevig moet gepompt worden;

Het alternatief tracé "Londenstraat" vergt een grootschalige bemaling van de diepere zandlaag, gepaard gaande met belangrijke verlagingen in de aangepompte laag en van de grondwatertafel. De invloedssfeer zal bijna gans de recreatievijver en het omringende duingebied omvatten. De ondiepe veen- en kleilagen maken een dergelijke bemaling weinig efficiënt. Dit alternatief houdt tevens een persing onder de N34 en onder de Zeedijk in, steeds samengaand met belangrijke bemalingen die de grondwatertafel sterk verstoren.

Alhoewel dit plaatsalternatief op zijn geheel als zeer nadelig dient beschouwd te worden, kan men de volgende, zij het in de praktijk moeilijk realiseerbare, milderende maatregelen treffen:

- de sleuf drooghouden door het continu wegpompen van het infiltrerend grondwater in samengang met een versteviging van de sleufwand;
- de zandlaag niet bemalen.

De tunnelmethode gaat naar gelang van de uitvoeringswijze gepaard met weinig of met zeer sterk nadelige effecten wat betreft de grondwaterkwantiteit. Deze zijn vooral geassocieerd aan de werkputten en aan hun doorboring. De invloed van de bemaling werd bepaald. Hieruit bleek dat tot ver in het studiegebied belangrijke verlagingen optreden. Deze veroorzaken tevens een uitdroging van het ondiep veenpakket met zettingsverschijnselen als gevolg. De effecten kunnen gemilderd worden door:

in het geval van een damplankenscherm:

- de damplanken tot in de zandige kleilaag (ca. -20) te heien en pas daarna te bemalen binnen het scherm: dit beperkt de verlagingen;
- de grootte van de werkputten te beperken;
- de aansluiting van de open sleuf op de ondergrondse kruising bruusk te laten verlopen (geen lange, smalle werkputten) en de streng in de werkput aaneen te lassen;
- de doorboring van de pers- en ontvangstput zonder of met een zeer kleine bemaling uit te voeren;

in het geval van betonnen schachten:

- het afzinken van de schachten (eventueel vooraf geprefabriceerd) onder water uit te voeren, zonder bemaling (zie 6.1.2.2.A.2);
- de grootte (diameter) van de schachten te beperken en de streng in de werkput aaneen te lassen;
- de keuze van een geschikte doorboormethode (dus zonder bemaling) van de schachten.

7.1.1.3. Wijziging grond- en grondwaterkwaliteit

Door het bemalen en/of draineren van de sleuf (poldergebied) kan het zoute grondwater zich verplaatsen in de zones waar dit laatste ondiep voorkomt. Na het stopzetten van de bemaling zal dit zout water geleidelijk zijn oorspronkelijke plaats innemen. Daar het grensvlak tussen zout en zoet water meestal diep voorkomt, hoeft men hiervoor geen merkbare effecten te verwachten.

Het bemalen van de sleuf in de buurt van het klasse-III stort Doornhagestraat zal de bestaande grond- en grondwaterverontreiniging in de hand werken. Mogelijke opties worden besproken onder 7.1.3.

Het afgraven van het kleidek in het poldergebied verhoogt de grondwaterkwetsbaarheid. Maatregelen dienen genomen te worden opdat tijdens de werken er geen verontreiniging van bodem en grondwater kan optreden (lekken van stookolie, benzine, oplosmiddelen, ...). Hetzelfde geldt voor de activiteiten op het strand; de bovenste grondlagen zijn er zeer kwetsbaar.

De bemalingen ten gevolge van het plaatsalternatief "Londenstraat" dat voorziet in de "aanleg in open sleuf en persingen onder de N34 en onder de Zeedijk" veroorzaken een belangrijke tijdelijke en misschien ook een blijvende verandering van de zoet-zoutwaterverdeling; de milieu-effecten van deze uitvoeringswijze dienen als zeer ernstig beschouwd te worden.

7.1.1.4. Wijziging oppervlaktewaterpeilen en -kwaliteit

In het poldergebied blijft de afvoerende functie van het hydrografisch stelsel behouden tijdens de gehele aanlegperiode. Enkel in de buurt van het werktracé worden kleine waterlopen tijdelijk onderbroken en daalt het niveau van veedrinkputten. In overleg met het polderbestuur, AMINAL en de VMM kunnen de meest geschikte waterlopen gevonden worden voor de afvoer van het bemalings- en/of drainagewater, rekening houdend met het afvoerdebiet en het zoutgehalte. Indien het bemalingswater niet verzilt is, kan het in de poldergrachten geloosd worden. Dit is niet het geval voor het bemalingswater van de werkputten (tunnelmethode) door het zeer hoog zoutgehalte ervan. Verzilt bemalingswater kan men lozen in de afwateringskoker onder de Baron de Maerelaan ter hoogte van de Transportzone. Wat betreft de kwantiteit van het bemalingswater zijn er geen effecten te verwachten voor het open sleuftracé. Voor de werkputten kan de afvoer een probleem stellen tijdens de perioden van hoge neerslag en hoge zeestand.

De afvoer van het bemalings en/of drainagewater afkomstig van de omgeving van het klasse-III stort Doornhagestraat kan bestaande oppervlaktewaters verontreinigen. Mogelijke maatregelen worden besproken onder 7.1.3.

De bemaling van het grondwaterreservoir voor het plaatsalternatief "Londenstraat" heeft een zeer nadelig effect wat betreft het waterpeil en de waterkwaliteit van de

recreatievijver. Het herstel ervan kan lange tijd in beslag nemen. Deze optie wordt sterk afgeraden.

7.1.2. BLIVENDE EFFECTEN

7.1.2.1. Verstoring bodemprofiel

De verstoring van het bodemprofiel en van de bodemprocessen beperkt zich tot de onmiddellijke omgeving van de leiding en tot de werkputten. Door bij het opvullen van de sleuf en de werkputten rekening te houden met de oorspronkelijke bodemopbouw en door het selectief afgraven en opnieuw opvullen blijven de milieueffecten beperkt. Enkel waar veen in de opgegraven zone voorkomt (E1-bodems en plaatsalternatief "Londenstraat"), treedt een belangrijke verstoring op.

7.1.2.2. Bodemverdichting en verhoogde bulkdensiteit

De mechanische belasting veroorzaakt een bodemverdichting en een verhoogde bodemdensiteit hetgeen gevolgen kan hebben voor de hoogteligging van het maaiveld en voor de penetratie van wortels (invloed op gewasopbrengst). In het duingebied zijn de effecten verwaarloosbaar. Het risico situeert zich vooral tussen de Evendijk-West en de N34. Milderende maatregelen (gans het poldergebied) zijn:

- de bovenste laag opnieuw open te breken (eggen, ...)
- de toevoerwegen en de werf te voorzien van een tijdelijke steenslaglaag op filterdoek of van rijplaten.

Bij de persing onder de N34 (plaatsalternatief Londenstraat) wordt de druk opgevangen door de weinig samenhangende klei- en veenlagen. In dit geval is het raadzaam ofwel een voldoende stevige persput te maken, die de druk kan opvangen, ofwel de persput iets dieper te maken, tot in de zandlaag, zodat men perst onder de zettingsgevoelige lagen.

7.1.2.3. Wijziging op het vlak van de samenstelling van de grond

De effecten op de samenstelling van de grond door de gerichte boring zijn verwaarloosbaar indien men voldoet aan de volgende voorwaarden:

- een boordiepte tussen -4 en -14 T.A.W.;
- de druk van de boorvloeistof in de hand houden of voldoende diep boren (ca. 10 m) om het doorblazen van de ondergrond (boorvloeistof komt naar boven) te elimineren.

De effecten van de tunnelmethode op de samenstelling van de grond situeren zich vooral ter hoogte van het boorschild, door de infiltratie van de boormodder in het

sediment: ter hoogte van de mantelbuis, grond vervangen door de produktvoerende leiding, de mantelbuis en eventueel een stabilisator en ter hoogte van de pers- en ontvangstput, grond vervangen door funderingszand en eventueel bentoniet en beton. Alhoewel de wijzigingen geen directe gevolgen hebben voor de kwaliteit van de bodem betekenen de werkputten een belangrijke (in omvang) wijziging van de oorspronkelijke toestand.

Zowel voor de tunnelmethode als voor de gerichte boring dienen de samenstelling en de eigenschappen van de boorvloeistof dermate gekozen te worden dat er geen bodem-, grond- noch grondwaterverontreiniging mee geassocieerd is.

7.1.3. MAATREGELEN VOOR DE BEMALING NABIJ HET KLASSE-III STORT

De aanleg van de sleuf in de nabijheid van het klasse-III stort "Doomhagestraat" stelt twee belangrijke problemen. Enerzijds dient men ervoor te zorgen dat de bestaande grondwaterverontreiniging niet verder wordt uitgebreid en anderzijds mag de afvoer van het bemalingswater geen risico inhouden voor de kwaliteit van het afvoersysteem (waterlopen en/of openbare riolen).

De juiste uitbreiding en aard van de verontreiniging rondom het stort is niet gekend. De beschikbare grondwateranalyses wijzen op een recente verontreiniging. De geringe grondwaterstroming, de drainerende werking van de Isabellavaart en de recente aard van de verontreiniging laten veronderstellen dat de uitbreiding beperkt blijft tot de nabije omgeving van het stort.

7.1.3.1. Maatregelen om de uitbreiding van de verontreinigingspluim tegen te gaan

De bemaling van de sleuf veroorzaakt een horizontale grondwaterstroming in de aangepompte laag. De werkelijke stroomsnelheid bedraagt 0,1 m/d op 100 m afstand tot de sleuf en 0,4 m/d op 50 m afstand. Na 14 dagen bemalen zal een verontreiniging op 100 m afstand met ca. 1,4 m naar de sleuf naderen en een verontreiniging op 50 m afstand met ca. 6 m. Op 50 m afstand zijn de effecten van de bemaling op de grondwaterstroming en de uitbreiding van mogelijke verontreinigingen beperkt. De bemaling kan zonder nadelige effecten gebeuren door tegelijkertijd:

- het bemalingstracé (zone waarop tegelijkertijd bemaald wordt) voldoende lang te nemen (vb. 500 m);
- het tracé iets verder van het stort in te planten, bijvoorbeeld aan de oostelijke zijde van de geplande rijksweg N31A.

7.1.3.2. Maatregelen om de invloed van de slechte kwaliteit van het lozingswater te beperken

Bij de aanleg van pijpleidingen stelt de afvoer van het bemalingswater over het algemeen geen specifieke problemen, tenzij het opgepompte water verzilt (dit is hier niet het geval) of verontreinigd is.

De eerste stap bij het bemalen is de analyse van het opgepompte water. Indien de kwaliteit aan de normen voldoet dan dienen geen maatregelen genomen te worden; in het tegenovergestelde geval is het bemalingswater verontreinigd en dient het als industrieel lozingswater beschouwd te worden. AMINAL en de beheerder van het afvoersysteem (Aquafin of de Provincie) kunnen in dit geval lozingsvoorwaarden opleggen.

Door het tracé te verplaatsen tot op voldoende afstand van het stort wordt binnen het tijdsbestek van de bemaling geen verontreinigd grondwater opgepompt. Dit dient evenwel nagegaan te worden door een regelmatige analyse van het opgepompte water.

Door de lengte van het bemalingstracé (zone waarop tegelijkertijd wordt bemaald) enkele malen groter te nemen dan de uitbreiding van de verontreinigingspluim wordt het verontreinigd grondwater, afkomstig van de omgeving van het stort, vermengd met proper grondwater van verderaf. Op deze wijze worden de verontreinigingsparameters verdund tot onder de opgelegde norm.

Voor de afvoer van het bemalingswater bestaan diverse mogelijkheden: openbare riool, oppervlaktewater, industriële afvoerleiding, zee, ...

De invloed van een drainage is geringer dan van een bemaling; indien technisch haalbaar moet deze optie overwogen worden. Hetzelfde geldt voor de aanleg in natte toestand.

7.1.3.3. Gepland tracé

Op basis van de beschikbare grondwateranalyses kan men stellen dat het geplande traject, net ten oosten van het stort, in ieder geval binnen de verontreinigde zone ligt. Hier dienen de nodige maatregelen genomen te worden om contaminatie van het afvoersysteem tegen te gaan. Dit betekent in de praktijk een voldoende groot bemalingstracé zodat het bemalingswater afkomstig van de omgeving van het stort sterk wordt verdund.

Voor het geplande tracé dicht bij het stort werd de extra vuilvracht berekend op basis van de grondwateranalyses van 1994 (gemiddelde voor de vier peilbuizen). Hierbij werd ervan uitgegaan dat uitsluitend water van de nabije omgeving van het stort wordt opgepompt. Het verschil tussen de gemeten waarde en de drinkwaternorm geeft de extra bijdrage door het stort. Voor lood geeft dit 9,9 g lood en voor

cadmium 10,7 g per etmaal bemaling. Een duidelijk beeld van de vuilvracht is enkel mogelijk na analyse van het bemalingswater.

De afwateringskoker onder de Baron de Maerelaan voldoet voor de afvoer van verontreinigd bemalingswater doordat langs deze weg de verontreiniging rechtstreeks in zee geloosd wordt.

7.1.3.4. Alternatief tracé

Op basis van de beschikbare gegevens mag men verwachten dat de verontreiniging op ca. 50 m van het stort beperkt blijft. De invloed van de bemaling op de grondwaterstroming is gering zodat de kwaliteit van het bemalingswater door een verontreiniging op korte afstand van de sleuf weinig wordt beïnvloed.

7.1.3.5. Besluit

Om de kwaliteit van het lozingswater te waarborgen worden de volgende maatregelen voorgesteld:

- de beperkte verplaatsing van het tracé;
- bepaling van de uitbreiding van de verontreiniging door analyse van het grondwater en van het bemalingswater;
- bemaling over een voldoende lengte zodat eventuele verontreinigingen in sterke mate worden verdund;
- lozing van verontreinigd bemalingswater stroomafwaarts de sluizen van de Transportzone;
- simulatie van de invloed van de bemaling van zodra de precieze uitvoeringswijze en uitbreiding van de verontreiniging gekend zijn.

7.1.4. EFFECTEN DOOR DE EXPLOITATIE

Er zijn geen nadelige effecten wat betreft bodem en water door de exploitatie van de gastransportleiding. Wel geldt er een zekere beperking van handelingen die mogen uitgevoerd worden op het vlak van de bodem in de buurt van een dergelijke leiding.

Enkel in het geval van een calamiteit (vnl. lekkage, ...) kan het grondwater en de bodem plaatselijk verontreinigd worden. De voorgestelde (en voorgeschreven) maatregelen zijn voldoende.

7.1.5. BEOORDELING VAN DE EFFECTEN

Tabel 7.1/1: impactmatrix

milieu-effect	open sleuf poldergebied			duingebied								
	noordelijk Evendijk	zuidelijk Evendijk	omgeving klasse-III stort	gerichte boring			tunnelmethode			open sleuf		
				intrede- werf (Z)	uitrede- werf (N)	onder- kruising	Z- werkput	N- werkput	onder- kruising	persing N34	persing Zeedijk	open sleuf
inname terrein & schade bodemgebruik	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	-1
profiel- & structuurverstoring	-2/-1	-2/-1	-2/-1	-1	-1	0	-1	-1	0	-2	-2	-2
verdichting & toename bulkdensiteit	-2/-1	-1	-1	-2/-1	0	0	-2/-1	0	0	-2	-2	-1
wijziging samenstelling bodem & ondergrond	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1
wijziging grondwaterstijghoogte en/of diepte grondwatertafel	-2/-1	-2	-2/-1	0	0	0	-3/0	-3/0	-1/0	-3	-3	-3
wijziging zoet- zout- waterverdeling	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-3/-1	-3/-1	-1/0	-3	-3	-3
uitbreiding van bestaande grond- en grondwater verontreiniging	0	0	-3/-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
wijziging hydrografisch stelsel en oppervlaktewaterpeil	-1	-1	-1	0	0	0	-3/-1	-3/-1	-2/-1	-3/-2	-3/-2	-3/-2
wijziging oppervlaktewater- kwaliteit	-1	-1	-3/-1	-1	0	-1	-3/-1	0	0	-3/-1	-3/-1	-3/-1

./: zonder/met milderende maatregelen

-3: sterk negatief effect -2: negatief effect -1: gering negatief effect 0: geen negatief effect

7.1.6. AFWEGING ALTERNATIEVEN

De aanleg van de gastransportleiding in het duingebied via ondergrondse kruising verloopt wat betreft de aspecten water en bodem zonder noemenswaardige milieu-effecten (mits de nodige voorzorgen worden getroffen). De "open sleuf"-methode voor het plaatsalternatief "Londenstraat" gaat daarentegen gepaard met ernstige nadelige milieu-effecten, voor een groot deel te wijten aan de bemaling van het grondwaterreservoir. Voor het plaatsalternatief kan als milderende maatregel een andere uitvoeringswijze worden aangenomen zoals een volledige onderkruising door de tunnelmethode of door een gerichte boring. Deze uitvoeringswijzen zijn om technische redenen niet te gebruiken.

Vanuit het standpunt water en bodem, is de uitvoering onder de recreatievijver volgens een ondergrondse werkmethode het meest geschikt. Voor het hoofdtracé kan men stellen dat zowel de gerichte boring als de tunnelmethode een behoorlijke oplossing bieden. Voor de gerichte boring zijn de effecten gering mits enkele voorzorgen. De belangrijkste opmerkingen betreffende de tunnelmethode houden verband met de voorziene bemaling van het grondwaterreservoir. Indien men de onderkruising doet zonder bemaling, zijn de effecten ongeveer dezelfde als deze van de gerichte boring. Bemaling heeft in de meeste gevallen een zeer nadelig effect en dient verworpen te worden.

Ten opzichte van de gewone methoden voor de aanleg van een leiding biedt de voorgestelde wijze (ondergrondse kruising) een aantal voordelen voor het milieu.

- er is een volledige scheiding tussen het te kruisen natuurgebied en zijn omgeving en de leiding;
- wegens de diepe ligging is de leiding goed beschermd voor ingrepen aan het maaiveld waardoor er slechts een geringe kans op beschadiging bestaat;
- door de diepe ligging is de kans op zettingen klein waardoor er geen bijkomende spanning op de leiding komt;
- er is een zeer geringe ruimteinname;
- aanpassingen van het te kruisen gebied leiden zelden tot een aanpassing van de leiding;

Ten opzichte van de tunnelmethode heeft de gerichte boring een aantal voordelen, zoals o.a.:

- geen bemaling (ook mogelijk voor de natte tunnelmethode);
- geringe constructieduur;
- geen werkputten;
- geen kritische knikken in de leiding (zwakke plekken);

7.2. GELUID

De vergelijking van de specifieke impactwaarden met de richtwaarden uit de gangbare normen in het Vlaamse Gewest heeft duidelijk aangetoond welke de meest kritische werffazen zijn die in beschouwing moeten genomen worden.

Uit onderzoek van de specifieke geluidsniveaus blijkt dat, indien bij de "tunnelmethode" gebruik gemaakt wordt van damplanken, de plaatsing ervan een zeer belangrijke geluidsimpact op lange afstand veroorzaakt. Deze geluidsimpact heeft een tijdelijk karakter, daar de plaatsing ongeveer 1 week per werkput vraagt. Indien deze methode gebruikt wordt, moeten milderende maatregelen genomen worden.

Voor alle zones waar de overschrijding van de richtwaarden groter dan 10 dB(A) zal bedragen, moet er aangestipt worden dat het hier niet over continue bronnen gaat, maar wel over een werf die in duur beperkt is. Het is voor de hand liggend dat op de korte periode dat de werf op een bepaald punt geïnstalleerd is, er **gemakkelijk hogere geluidsniveaus kunnen getolereerd worden** zodat de effecten van de werf dan ook aanvaardbaar zijn.

Tot slot wordt herhaald dat het behouden van een voldoende afstand tot woonzones die zich langs het tracé bevinden, en het plaatsen van continue geluidsbronnen als b.v. de bemalingspompen zo ver mogelijk van die woningen, aan te bevelen is.

Remediërende maatregelen:

Men moet voor ogen houden dat de evaluatie van de geluidsimpact voor de polderzone geschiedde voor mobiele geluidsbronnen, die slechts gedurende een zeer beperkte periode op elk van de beschouwde plaatsen aanwezig zullen zijn. Het is dus weinig zinvol, in dit geval, over remediërende maatregelen te spreken.

Inzake de ondergrondse kruising van het natuurgebied "de Fonteintjes" heeft de gerichte boring de minste geluidsimpact. Indien de tunnelmethode zou verkozen worden, kan de geluidshinder tot een aanvaardbaar niveau beperkt worden door gebruik te maken van het nat afzinken van de werkputten (natte methode).



7.3. EFFECTEN OP HET BIOTISCHE MILIEU

7.3.1. TIJDELIJKE EFFECTEN OP FAUNA EN FLORA

7.3.1.1. Ruimtebeslag

Door de ondergrondse kruising van het natuurgebied "de Fonteintjes" zal er ter hoogte van de recreatievijver geen vernietiging of beschading van de vegetatie voorkomen.

In de Oudemaarspolder zullen de werkstrook van het open sleuftracé en de terreininname van de tunnelmethode of de gerichte boring tot een tijdelijke vegetatievernietiging leiden. Het betreft hier voornamelijk vegetatie van teelten en vrij soortenarme grasweiden.

Milderende maatregelen zijn:

- de werkstrook tot een minimum breedte beperken,
- maatregelen nemen om te voorkomen dat werkzaamheden buiten de werkstrook zouden plaats vinden.

Voor het alternatief tracé "Londenstraat" komt de ingenomen ruimte van de werkstrook overeen met de Londenstraat. De aanleg zal dus geen schade veroorzaken aan het duinstruweel in de omgeving van de recreatievijver. In het poldergebied zal de ingenomen ruimte tot een tijdelijke vegetatievernietiging leiden. De getroffen zones betreffen akkers, vrij soortenarme graasweiden en een weiland met sloten en plasjes.

7.3.1.2. Wijziging grondwatertafel niveau en grondwaterkwaliteit

Indien vooraf de nodige voorzorgen genomen worden, zal de gerichte boring of de tunnelmethode en de bemaling van de sleuf in het poldergebied geen invloed hebben op het hydrogeologisch systeem (grondwaterverlaging, verontreiniging, ...) van het natuurgebied "de Fonteintjes". Daardoor wordt er geen negatieve invloed verwacht op de typische fauna-flora-elementen van de natte en vochtige gebieden in het natuurreservaat.

Voor het poldergebied, zal de bemaling en/of drainage van de sleuf geringe effecten hebben op het grondwater, zowel wat betreft de kwantiteit (stijghoogte, diepe grondwatertafel) als de kwaliteit. Voor wat betreft de buurt van het eindpunt/intredepunt voor de gerichte boring, of de persput voor de tunnelmethode, in de Oudemaarspolder, zal de beïnvloede zone gering zijn en geen significante gevolgen hebben voor de kwantiteit en kwaliteit van het grondwaterreservoir, indien vooraf de nodige voorzorgen genomen worden.

Door de aanwezigheid in de Oudemaarspolder van een klein weilandencomplex waar de meeste waargenomen plantensoorten karakteristiek zijn voor de vochtige tot regelmatig overstroomde bodem, is het van belang om bepaalde modaliteiten toe te passen voor de uitvoering van de ondergrondse kruising.

Het alternatief tracé "Londenstraat" vergt een grootschalige bemaling die de grondwatertafel onder de recreatievijver en het omringende duingebied sterk verstoort. De voorziene bemalingen zullen een belangrijke tijdelijke, en misschien ook een blijvende verandering, van de zoet-zoutwaterverdeling veroorzaken met grote gevolgen voor de zoetwater afhankelijke vegetatietypen in het natuurgebied.

7.3.1.3. Wijziging oppervlaktewaterpeilen en -kwaliteit

Inzoverre aan bepaalde voorwaarden voldaan wordt, zal de kwaliteit en het waterpeil van de recreatievijver geen wijziging ondervinden tengevolge van de gerichte boring of de tunnelmethode oplossing. Watervegetatie en -fauna (macro-invertebraten, vissen) zullen door het project geen verstoring ondergaan.

In het poldergebied blijft de afvoerende functie van het hydrografisch stelsel behouden tijdens de gehele aanlegperiode. Enkel in de buurt van het werktracé worden kleine waterlopen tijdelijk onderbroken. In de Oudemaarspolder zal dit tot een tijdelijke en beperkte vernietiging van de oevervegetatie (vooral rietvegetatie) leiden.

Voor het plaatsalternatief "Londenstraat" heeft de bemaling van het grondwaterreservoir een zeer nadelig effect wat betreft het waterpeil en de waterkwaliteit van de recreatievijver. Het herstel ervan kan lange tijd in beslag nemen. Dit zal tot een vernietiging en diepe verandering van de zoetwater afhankelijke vegetatietypen en fauna leiden.

7.3.1.4. Rustverstoring

Mogelijke effecten op de fauna tijdens de werken zijn schrik- en vluchtreacties voor de vogels en zoogdieren. De aanwezigheid van waardevolle avifauna in het natuurreservaat zal door de werken het meest gestoord worden..

Als milderende maatregel wordt aanbevolen de werken niet uit te voeren tijdens de broedperiode van deze vogels (tussen begin maart en half augustus).

7.3.2. BLIJVENDE EFFECTEN OP FAUNA EN FLORA

Wijziging bodemkarakteristieken

De verstoring van het bodemprofiel en van de bodemprocessen zal beperkt blijven tot de onmiddellijke omgeving van de leiding en tot de werkputten. Een bodemverdichting zal veroorzaakt worden door de mechanische belasting van de werken. Het risico situeert zich vooral tussen de Evendijk-West en de N34. In de Oudemaarspolder kunnen deze wijzigingen in bodemkarakteristieken een invloed hebben op de gewasopbrengst en op de plantensoorten van de vochtige gronden.

Door bij het opvullen rekening te houden met de oorspronkelijke bodemopbouw zal het effect van bodemverstoring sterk gemilderd worden..

7.3.3. EFFECTEN OP FAUNA EN FLORA DOOR DE EXPLOITATIE

Er zijn geen nadelige effecten voor fauna en flora door de exploitatie van de gastransportleiding. Toch kunnen beperkte handelingen die mogen uitgevoerd worden op het vlak van de bodem in de buurt van de leiding, voorkomen.

7.3.4. BEOORDELING VAN DE EFFECTEN OP FAUNA EN FLORA

Tabel 7.3.4/1 geeft een overzicht van de beoordeling van de voorziene effecten na toepassing van voorgestelde milderende maatregelen. Met toepassing van de voorgestelde milderende maatregelen, zal men kunnen verwachten dat het project een minder negatief effect op de fauna en de flora van de bestudeerde gebieden met zich meebrengt. Voor wat betreft de beoordeling van de voorziene effecten tijdens de werken, zal het vermijden van de broedperiode van de vogels zeker de effecten op de avifauna beperken.

Voor wat betreft het plaatsalternatief "Londenstraat" (open sleuf en persingmethode) moet aangestipt worden dat dit gepaard gaat met ernstige nadelige milieu-effecten in het natuurgebied, voor een groot deel te wijten aan de bemaling van het grondwaterreservoir.

Tabel 7.3.4/1: Beoordeling van de voorziene effecten op fauna en flora indien milderende maatregelen toegepast worden.

0 effect verwaarloosbaar
 - weinig negatief
 -- negatief

Aandachtsgebieden	Lokalisatie t.o.v het geplande tracé (1)	Globale ecologische waardering	Beoordeling van de voorziene effecten op flora door de werken	Beoordeling van de voorziene effecten op avifauna tijdens de werken	Beoordeling van de voorziene effecten op flora met milderende maatregelen	Beoordeling van de voorziene effecten op avifauna met milderende maatregelen	Beoordeling van de voorziene effecten op fauna & flora door de exploitatie
Orchisfonteintje	N	biologisch zeer waardevol	0	--	0	-	0
Permanente duinplas							0
- Duinstruweel langs de Koninklijke Baan (Sd)	B	biologisch zeer waardevol	0	-	0	-	0
- Duinstruweel langs de duinenrij (Sd)	B	biologisch zeer waardevol	0	--	0	-	0
- Zeereepduin (Dd)	B	biologisch zeer waardevol	0	--	0	-	0
Oudemaarspolder							0
- Houtige opslag (Sz)	B	biologisch waardevol	0	-	0	-	0
- Weilanden (Hpr)	N	biologisch waardevol	-	--	-	-	0
- Graasweiden (Hp)	O/N	biologisch minder waardevol	-	--	-	-	0

(1) N = naast het geplande tracé. O = op het geplande tracé. B = boven het geplande tracé

7.3.5. EFFECTEN OP DE MENS

Bij de aanleg van de pijpleiding moet rekening gehouden worden met de hieronder beschreven effecten voor de mens.

7.3.5.1. Tijdelijke effecten

Een eerste reeks effecten zijn van tijdelijke aard en beperken zich tot de aanlegperiode:

- hogere verkeersdrukke van zwaar verkeer tijdens de werken.
- geluidshinder voor de omwonenden.
- tijdelijke verstoring van de landbouwactiviteiten.
- tijdelijke verstoring van de toeristische mogelijkheden op de strandzone

7.3.5.2. Permanente effecten

Volgende effecten zijn permanent van aard:

- na de aanleg van de pijpleidingen zijn er enkele beperkingen voor wat betreft diepwortelende aanplantingen en oprichting van constructies op de voorbehouden zone.
- NIMBY-effekt (Not In My Back Yard)

7.3.5.3. Remediërende maatregelen

Volgende maatregelen tijdens de uitvoering van de werken kunnen de hierboven geschetste effecten minimaliseren:

- wanneer bemaling in de onmiddellijke omgeving van woningen dient doorgevoerd te worden, is het aangewezen om geluidsgedempte bemalingspompen te gebruiken.
- om de negatieve effecten van het transport tot een minimum te beperken is het aangewezen zoveel mogelijk transport langs de werkstrook te laten gebeuren.
- om de verstoring van de toeristische activiteiten te voorkomen, is het aangewezen de werken op het strand (tunnelmethode of directional drilling) niet uit te voeren tijdens de typische vakantieperioden (eindejaarsperiode, Pasen, juni-september)

7.4. EFFECTEN OP HET LANDSCHAP

7.4.1. KUSTSTROOK

De effecten op het landschap zijn hier minimaal door de gebruikte werkmethode. Buiten de bouwput op het strand wordt er aan het maaiveld nauwelijks geraakt.

De milderende maatregelen in de kuststrook beperken zich ertoe om de uitvoering van de werken niet in het toeristisch seizoen te laten plaatsvinden. Het landgebruik van deze zone is louter recreatief.

Gezien de kwetsbaarheid van de bovenste grondlagen op het strand moeten maatregelen getroffen worden om verontreiniging van bodem en grondwater te verhinderen (lekken van stookolie, benzine en oplosmiddelen).

7.4.2. EERSTE POLDERSTROOK

In dit deel is de tweede bouwput gepland. Afhankelijk van de gekozen uitvoeringsmethode worden er ook nadelige effecten verwacht voor de grondwaterkwantiteit. Tot ver buiten het studiegebied kunnen belangrijke verlagingen voorspeld worden met een uitdroging van het ondiep veenpakket en zettingsverschijnselen als gevolg. Deze effecten zijn te milderen door de uitvoeringsmethodes aan te passen (cfr. 7.1.1.).

De verstoring van het bodemprofiel en van de bodemprocessen beperkt zich tot de onmiddellijke omgeving van de leiding en tot de werkputten. Door bij het opvullen van de sleuf en de werkputten rekening te houden met de oorspronkelijke bodemopbouw en door het selectief afgraven en opnieuw opvullen blijven de milieu-effecten beperkt. Enkel waar veen in de opgegraven zone voorkomt (E1-bodems) treedt een belangrijker verstoring op.

De mechanische belasting door het bouwmaterieel veroorzaakt een bodemverdichting en een verhoogde bodemdensiteit hetgeen gevolgen kan hebben voor het reliëf van het maaiveld en voor de penetratie van wortels, wat weerom invloed kan hebben op de gewasopbrengst en dus op de agrarische functie van het gebied. Door de toevoerwegen naar en rond de werf te voorzien van een tijdelijke steenslaglaag op een filterdoek is dit effect te milderen.

In de Oudemaarspolder zullen de werkstrook voor de sleuf en de werkzaamheden rond bouwputten tot een tijdelijke vernietiging van de vegetatie leiden. Het betreft hier voornamelijk vegetatie van teelten, vrij soortenarme grasweiden en weilanden. Na het beëindigen van de werken zal de vergraven zone aanvankelijk opnieuw begroeid worden door een pioniersvegetatie. Verder worden in de buurt van het werktracé kleine waterlopen tijdelijk omgelegd. Dit kan leiden tot een tijdelijke en beperkte aantasting van de oevervegetatie.

Indien het afsluitersknooppunt in deze zone zou worden ingeplant, zijn er lokale negatieve effecten te verwachten op het landschapsbeeld, de landschapsbeleving en het gebruik. Mits een maximale ondergrondse uitvoering van het knooppunt en een maximale integratie in de omgeving door een omheining met streekeigen groen, wordt dit lokaal negatief effect gemilderd. Toch is de inplanting van het afsluitersknooppunt in deze strook niet aan te bevelen, en zullen zelfs milderende maatregelen deze hinder moeilijk tot een aanvaardbaar peil kunnen reduceren.

7.4.3. TWEEDE POLDERSTROOK

In feite zijn ongeveer dezelfde effecten in dit gebied te verwachten als in de eerste polderstrook. Qua pijpleidingtracé zijn er in deze zone echter minder uitgebreide milderende maatregelen gewenst, wegens de geplande uitbreiding van de transportzone, de bouw van de terminal en de aanleg van een omliggende gewestweg. Deze werken behoeven milderende maatregelen die in een bredere context moeten worden gesitueerd en die daarom buiten het kader van dit rapport vallen.

Zoals reeds gesteld werd in deel 6.4.3. kan de inplanting van het afsluitersknooppunt in deze strook overwogen worden onder de voorwaarde van een maximale ondergrondse uitvoering. Bovendien moet als milderende maatregel voorgesteld worden om de omheining rond de installatie met streekeigen groen te omringen. Dit zal de negatieve effecten op het vlak van het landschapsbeeld en de beleving gevoelig reduceren en tot een aanvaardbaar niveau terugdringen.

De beperkingen aan het landgebruik zijn niet te milderen, maar zijn ten gevolge van de geringe ingenomen oppervlakte aanvaardbaar.

7.4.4. BESLUIT

De waardering van de effecten ten gevolge van het afsluitersknooppunt worden door de milderende maatregelen in de verschillende stroken aldus gewijzigd:

7.4.4.1. Afsluitersknooppunt in eerste polderstrook

	vóór mildering	na mildering
Landschapsstructuur	-1	-1
Landschapstypologie	-1	0
Landschapsbeeld	-2	-1
Beleving	-1	0
Landgebruik	-1	-1

7.4.4.2. Afsluitersknooppunt in tweede polderstrook

	vóór mildering	na mildering
Landschapsstructuur	0	0
Landschapstypologie	0	0
Landschapsbeeld	-2	-1
Beleving	0	0
Landgebruik	-1	-1

DEEL 8

BEHANDELDE ALTERNATIEVEN

Voor de INTERCONNECTOR-leiding werd, na diepgaand overleg met alle betrokken instanties, beslist de aanlanding ten westen van de haven van Zeebrugge te projecteren onder voorbehoud van een aanvaardbare MER-evaluatie. Wij verwijzen onder meer naar punt 2.3. (zie hoger deel 2).

Om praktische redenen wordt de aanlanding van de leiding zo dicht mogelijk ten westen van de westelijke havendam van Zeebrugge uitgevoerd.

Vanaf de aanlanding naar de Reception Terminal in de Transportzone bestaan er twee locatie-alternatieven om de afstand vanaf het strand tot in de polderzone (ten zuidoosten van de Graaf Jansader) te overbruggen. Het ene alternatief voorziet in de ondergrondse kruising van het natuurgebied "de Fonteintjes" en de Koninklijke Baan (N34). Het andere alternatief, ten oosten van het eerste, volgt een rechte lijn aan de westzijde van de Londenstraat. Bij dit alternatief wordt de kustdijk ondergronds gekruist, waarna in open sleuf de leiding aangelegd wordt in de Londenstraat. De Koninklijke Baan (N34) en de Graaf Jansader wordt eveneens door middel van een ondergrondse persing gekruist. Vanaf de Graaf Jansader naar de Reception Terminal in de Transportzone zijn er geen locatie-alternatieven voor deze leiding weerhouden.

Voor het eerste locatie-alternatief: de ondergrondse kruising van het natuurgebied "de Fonteintjes" bestaan twee uitvoeringsalternatieven. Beide alternatieven kunnen zonder grondwaterverlaging (door het oppompen van grondwater) geschieden. Het natuurgebied "De Fonteintjes" is immers gekenmerkt door een typisch evenwicht van zoet en zout water onder de duinengordel, die aan de basis ligt van de unieke flora in deze zone. Dit evenwicht kan verstoord worden door werken waarbij beide waterlagen vermengd worden, of door bemalingen. Werken in "open-sleuf" kunnen dus problematisch zijn in dit gebied. De kruising van het natuurgebied ter hoogte van de "recreatieve plas" van het natuurgebied kan zonder grondwaterverlaging geschieden door:

1. de "tunnelmethode": het persen van mantelbuizen onder bescherming van een bentonietfilm. Later wordt de gasleiding in de mantelbuis ingebracht. De werkputten kunnen bestaan uit waterdichte damplankenschermen of afgezonken betonnen schachten.
2. uitvoeren van een horizontale bestuurbare boring of "directional drilling" onder het natuurgebied, eveneens onder bescherming van een bentonietfilm.

Al naargelang de gebruikte techniek is het punt van aankomst in de polderzone verschillend. Dit punt, vanwaar de verdere leiding met een klassieke sleufmethode zal aangelegd worden, zal zich alleszins ten zuidoosten van de Graaf Jansader bevinden.



DEEL 9

LEEMTEN IN DE KENNIS

Inhoud deel 9 : LEEMTEN IN DE KENNIS

9.1. Water en bodem.....	3
9.2. Fauna & flora.....	4
9.2.1. Waardering flora.....	4
9.2.2. Evaluatie (avi)-fauna.....	4

9.1. WATER EN BODEM

De samenstelling van de ondergrond en het grondwaterreservoir is gesteund op de bodemkaart aangevuld met gegevens afgeleid uit boringen, geo-elektrische metingen en vroegere studies.

De berekening van de bodemcompactie berust op een wiskundige vereenvoudiging, die de reële toestand zo goed mogelijk benadert. Voor elk bodemtype werd een specifiek bodemprofiel opgesteld en werden de parameters eigen aan het bodemtype en de belasting benaderend bepaald; er werd geen rekening gehouden met variaties binnen één bodemtype. De effecten werden berekend rekening houdend met het gangbare materieel (rupsvoertuigen) en voor de ganse werkstrookbreedte. De werkelijke verdichting zal waarschijnlijk niet zo groot zijn als berekend.

De preciese uitvoeringsmodaliteiten voor de ondergrondse kruising liggen in de huidige fase van het project niet vast. De milieu-effecten werden bepaald rekening houdende met de meest gangbare, of de voor dit project de meest waarschijnlijke, uitvoeringsmethoden (diepte doorkruising, diameter, materieel, ...).

Voor de bepaling van de invloed van de bemaling van het open sleuftracé waren geen precieze gegevens voorhanden wat betreft het bemalingsdispositief (pompdebiet, filterdiepte, filterlengte, afstand tussen filterbatterijen, ...) of betreffende de draineringswijze. Voor de evaluatie werd een verlaging tot 1 m onder het basispeil van de sleuf als streefdoel gesteld waarna de verlaging in functie van de afstand tot de sleuf werd bepaald. De ingevoerde waarden voor de hydraulische parameters (doorlatendheid, hydraulische weerstand, ...) benaderen de werkelijke waarde.

De invloed van de bemaling van de pers- of ontvangstput werd bepaald voor een werkput van 15 m diameter met een basisdiepte van 17.5 m (peil -14). Hierbij werd aangenomen dat men uitsluitend zou pompen onder de basis van de werkput. Deze situatie geeft de meest nadelige toestand weer wat betreft de invloed van de bemaling. Hoe de bemaling in de praktijk zal worden uitgevoerd staat in de huidige fase van de studie niet vast.

De bespreking van de zoet-/zoutwater verdeling onder het duingebied berust op de resultaten van een aantal puntwaarnemingen. Over de zones tussen de verschillende meetpunten in zijn geen gegevens voorhanden waardoor de conclusies met betrekking tot deze plaatsen berusten op de interpolatie van de gegevens van de diverse meetpunten. Het vermoeden bestaat dat het klei-leem-veen-complex onder dat deel van het duingebied overal voorkomt. Dit heeft als gevolg dat de zoet-/zoutwaterverdeling weinig afwijkt van wat men via de waarnemingspunten heeft vastgesteld.

De bespreking van de zoet- zoutwaterverdeling in het poldergebied berust volledig op de resultaten van geo-elektrisch veldwerk, met bijhorende beperkingen.

9.2. FAUNA & FLORA

9.2.1. WAARDERING FLORA

De kartering van de aandachtsgebieden werd uitgevoerd in de loop van de maand augustus 1994. Dit is een geschikte periode vermits dan vele planten in bloei staan. Uiteraard kan er op die periode geen volledig beeld van de flora worden opgemaakt. Tevens moet rekening gehouden worden met de uitzonderlijke meteorologische omstandigheden in de zomer 1994. Toch zijn de gegevens ruim voldoende om de biologische waarde van de bestudeerde gebieden te kunnen evalueren.

9.2.2. EVALUATIE (AVI)-FAUNA

Voor de bespreking van de (avi)-faunistische gegevens werd voortgegaan op de informatie die kon bekomen worden van de Belgische Natuur- en Vogelreservaten (B.N.V.R.), aangevuld met gegevens uit de literatuur. Het is voor de hand liggend dat het binnen het bestek van een MER niet mogelijk is om een volledige inventaris van de (avi)-fauna op te stellen. De effectvoorspelling is veelal kwalitatief maar is niet nauwkeuriger uit te voeren. Dit is het gevolg van het ontbreken van geschikte voorspellingsmethodieken. De voorspelling vond daarom plaats op basis van bestaande literatuurgegevens en algemeen inzicht.

DEEL 10
EINDBESPREKING

Het bestudeerde pijpleidingtracé situeert zich ten westen van de haven van Zeebrugge, en omvat het gedeelte op het vasteland van de aardgasleiding tussen het Verenigd Koninkrijk en België, en dit tot aan de Reception Terminal die in de Transportzone van Zeebrugge zal worden opgericht. De MER-studie behandelt in detail de MER-plichtige vakken van deze leiding, met name deze gelegen in het natuurgebied "De Fonteintjes" en deze gelegen in het vogelbeschermingsgebied "Poldercomplex".

Het tracé kan in 2 delen opgesplitst worden: het gedeelte in het duinengebied, tussen het strand (aanlanding) en de zuidkant van de Koninklijke Baan, en het gedeelte in het poldergebied, tussen deze baan en de transportzone.

De aanleg van het eerste gedeelte in de duinenzone vereist dat een gevoelig natuurgebied: "De Fonteintjes" gekruist wordt, of dat een delicate doorsteek van de zeedijk met aanleg in open sleuf langsheen dit natuurgebied (het alternatief "Londenstraat") gerealiseerd wordt.

Het geplande tracé van het tweede gedeelte in de polderzone volgt grotendeels bestaande of geplande lijninfrastructuur, maar ligt vlak bij een stortplaats die een invloed heeft op de aanleg.

Aan de hand van de voorliggende studieresultaten kunnen de verschillende experts de hiernavolgende, algemene besluiten formuleren.

Abiotisch milieu: bodem, water en geluid

De aanleg van de pijpleiding in duinengebied geschiedt het best door een ondergrondse kruising van het natuurgebied. De studie heeft uitgewezen dat het alternatief "Londenstraat" gepaard gaat met sterk nadelige milieu-effecten bij aanleg in open sleuf, omwille van de bemaling van het grondwaterreservoir. Een volledige ondergrondse kruising ter hoogte van de Londenstraat is om technische redenen niet mogelijk, zodat dit tracé moet afgewezen worden.

De studie wees uit dat een ondergrondse kruising van het natuurgebied weinig of geen tijdelijke of blijvende, nadelige effecten voor dit kwetsbaar gebied veroorzaakt, op voorwaarde dat de ondergrondse kruising diep genoeg uitgevoerd wordt. De ondergrondse kruising mag in geen geval de kleihoudende lagen onder het natuurgebied doorboren.

De evaluatie van de voorgestelde methoden voor ondergrondse kruising van het natuurgebied: de tunnelmethode en de gerichte boring, wijst uit dat de gerichte boring of de natte tunnelmethode te verkiezen zijn.

Bij de optie van het inheien van damplanken treedt een sterke geluidsbelasting op, zij het van beperkte duur. Het is vooral de grondbemaling tijdens de aanleg van de werkputten (droge tunnelmethode) die een nadelige en onomkeerbare nefaste invloed kan hebben op de structuur van de ondergrond (zetting van veenlagen) en op de grondwatertafel (zie ook punt 6.1.2.2.A.2.).

De landelijke poldergebieden zullen verstoord worden door de doortocht van de mobiele werf voor de aanleg van de pijpleiding. Na studie is de algemene conclusie dat de effecten op het abiotisch milieu in deze zone niet zeer ingrijpend zijn. De milderende maatregelen, vooral inzake geluidshinderpreventie, kunnen de meeste, negatieve effecten opvangen.

De aanleg van de sleuf in de nabijheid van het klasse-III stort "Doornhagestraat" stelt twee belangrijke problemen. Enerzijds dient men ervoor te zorgen dat de bestaande grondwaterverontreiniging niet verder wordt uitgebreid en anderzijds mag de afvoer van het bemalingswater geen risico inhouden voor de kwaliteit van het afvoersysteem (waterlopen en/of openbare riolen).

De juiste uitbreiding en aard van de verontreiniging rondom het stort is niet gekend. De beschikbare grondwateranalyses wijzen op een recente verontreiniging. De geringe grondwaterstroming, de drainerende werking van de Isabellavaart en de recente aard van de verontreiniging laten veronderstellen dat de uitbreiding beperkt blijft tot de nabije omgeving van het stort.

Door een geschikte inplanting van de bemaling wordt de bestaande verontreiniging niet verder uitgebreid (bemalingstracé voldoende lang nemen). Op basis van de beschikbare grondwateranalyses kan men stellen dat het geplande traject, net ten oosten van het stort, in ieder geval binnen de verontreinigde zone ligt. Hier dienen de nodige maatregelen genomen te worden om contaminatie van het afvoersysteem tegen te gaan. Dit betekent in de praktijk

een voldoende groot bemalingstracé zodat het bemalingswater afkomstig van de omgeving van het stort sterk wordt verdund.

Op basis van de beschikbare gegevens mag men verwachten dat de verontreiniging op ca. 50 m van het stort beperkt blijft. De invloed van de bemaling op de grondwaterstroming is gering zodat de kwaliteit van het bemalingswater door een verontreiniging op korte afstand van de sleuf niet beïnvloed wordt. Een geringe verplaatsing van het tracé naar het oosten, van het stort weg, en een bemaling over een voldoende lengte, zodat eventuele verontreinigingen in sterke mate worden verdund, verminderen het risico op proliferatie van de stortplaatsverontreiniging.

Biotisch milieu

Indien de kruising van het natuurgebied ondergronds en zonder vorm van bemaling in de onmiddellijke buurt ervan wordt uitgevoerd, zal de waterhuishouding van het natuurgebied niet kunstmatig verstoord worden zodat geen enkel negatieve impact op de fauna ervan zal optreden.

In de Oudemaarspolder zullen de werkstrook van het open sleuftracé en de terreininname van de tunnelmethode of de gerichte boring tot een tijdelijke vegetatievernietiging leiden. In de buurt van het werktracé worden kleine waterlopen tijdelijk onderbroken. In de Oudemaarspolder zal dit tot een tijdelijke en beperkte vernietiging van de oevervegetatie (vooral rietvegetatie) leiden.

De fauna zal tijdens de werken zowel in het natuurgebied als in de polderzone verstoord worden. Deze storing is echter van tijdelijke aard zodat geen blijvende gevolgen verwacht hoeven te worden. Als milderende maatregel wordt aanbevolen de werken niet uit te voeren tijdens de broedperiode van deze vogels (tussen begin maart en half augustus).

De mens zal vooral tijdelijke ongemakken ondervinden door de aanleg van de pijpleiding. Gewenning aan de gewijzigde situatie zal het blijvende NIMBY-effekt afzwakken.

Landschappen

De wijzigingen die de mens aanbrengt in een landschap zijn meestal ingrijpender en gebeuren sneller dan de natuurlijke evolutie van het landschap (bijvoorbeeld erosie of ontwikkeling van spontane begroeiing). De natuurlijke ontwikkeling die een landschap doormaakt op de tijdspanne (minder dan 1 jaar) dat een pijpleiding gelegd wordt, is dan ook nauwelijks te meten noch te herkennen. Het zijn de menselijke ingrepen zoals het aanleggen van autosnelwegen, kanalen, hoogspanningslijnen en in mindere mate pijpleidingen die het landschap het sterkst veranderen.

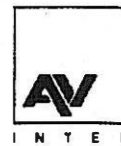
De effecten op het landschap zijn in de duinenzone minimaal voor de gebruikte werkmethode. Buiten de bouwput wordt er aan het maaiveld nauwelijks geraakt. Gezien de kwetsbaarheid van de bovenste grondlagen op het strand moeten maatregelen getroffen worden om verontreiniging van bodem en grondwater te verhinderen.

In de Oudemaarspolder is de tweede bouwput gepland. De gerichte boring of de natte tunnelmethode geniet de voorkeur omdat daardoor nadelige effecten voor de grondwaterkwantiteit, met een uitdroging van het ondiep veenpakket en zettingsverschijnselen als gevolg, vermeden worden.

In de Oudemaarspolder zullen de werkstrook voor de sleuf en de werkzaamheden rond bouwputten tot een tijdelijke aantasting van de vegetatie leiden. Enkel waar veen in de opgegraven zone voorkomt, treedt een belangrijke verstoring bij het heropvullen op. Tenslotte zijn er beperkte, negatieve effecten te verwachten op de landschapsstructuur gezien het uitgesproken historisch karakter van deze polder.

De inplanting van een afsluitersknooppunt in deze polder heeft een weliswaar blijvende, maar lokale impact op het landschap. Toch is de inplanting van het afsluitersknooppunt in deze strook niet aan te bevelen, daar zelfs de milderende maatregelen deze hinder moeilijk tot een aanvaardbaar peil kunnen reduceren. Dit negatief effect is kleiner bij een inplanting van het afsluitersknooppunt in de polder voorbij de Evendijk. Een maximale ondergrondse uitvoering en een omringing van de omheining met streekeigen groen zijn aan te bevelen.

Wegens de geplande uitbreiding van de Transportzone, de bouw van de Terminal en de aanleg van een omliggende gewestweg is de impact van de leiding voorbij de Evendijk minder kritisch. Milderende maatregelen hiervoor moeten in een bredere context worden gesitueerd en vallen daarom buiten het kader van dit rapport.



DEEL 11
TEWERKSTELLINGSRAPPORT



11.1 VOORZIENE INVESTERING

Het geraamde investeringsbedrag bedraagt voor het Interconnector-project ongeveer 20 miljard BEF, waarvan 5,6 miljard BEF op Belgisch grondgebied (hiervan \pm 1 miljard BEF voor de Reception Terminal). Dit bedrag omvat studie, aanschaf materiaal, te betalen doorgangsrechten, schadevergoedingen en aanlegkosten.

11.2 TEWERKSTELLING

Bij de realisatie van het Interconnector-project zullen ongetwijfeld Belgische maar vooral Vlaamse ondernemingen betrokken kunnen zijn (o.a. bij baggerwerken off-shore).

Wat de aanleg van de on-shore-leiding betreft, kunnen we daarenboven vermelden dat tijdens de aanleg van de pijpleiding zullen maximaal 50 personen op de werf aanwezig zijn, die \pm 20 weken zal duren..

Daarnaast zou de exploitatie van de leiding en de Reception Terminal aanleiding geven tot bijkomende tewerkstelling. Gelet op het huidige stadium van het project (feasability) is het nog te voorbarig hierover reeds nu informatie te verstrekken.

DEEL 12

VEILIGHEIDSASPECTEN

VEILIGHEIDSMAAATREGELEN

Het concept. de constructie en de exploitatie van de leidingen dienen aan de wettelijk vastgelegde veiligheidsvoorwaarden te voldoen. Deze voorwaarden zijn vastgelegd in het Koninklijk Besluit van 11 maart 1966 betreffende de te nemen veiligheidsmaatregelen bij de oprichting en bij de exploitatie van installaties voor gasvervoer door middel van leidingen. zoals laatst gewijzigd door het Koninklijk Besluit van 24 januari 1991, waarin meermaals verwezen wordt naar internationaal erkende normen.

Het K.B. vermeldt o.a. de vereiste materiaalkeuringen, de dimensionering van de leiding, de controles tijdens constructie, de opleveringsproeven, enz. Tijdens studie- en constructiefase wordt door een erkend controle-organisme hierop toezicht uitgeoefend. Dit toezicht resulteert in een attest waarin bevestigd wordt dat aan de heersende wettelijke voorschriften werd voldaan. Het K.B. vermeldt daarnaast tevens exploitatievoorschriften (o.a. kathodische bescherming en patrouilleren).

De ervaring leert dat het overgrote deel van de incidenten met pijpleidingen veroorzaakt wordt door derden. Als reactie hierop heeft de wetgever op 21 september 1988 een Koninklijk Besluit uitgevaardigd waardoor alle werkzaamheden op minder dan 15 m afstand van een pijpleiding aan de exploitant moeten gemeld worden. Deze meldingsplicht is een belangrijk hulpmiddel bij het waarborgen van de veiligheid van de pijpleidingen.

Er wordt steeds bijzondere aandacht besteed aan de bebakening van de leidingen. Langs het tracé worden merkpalen in voldoende aantal geplaatst. Luchtbakens, vooral ten behoeve van inspectie vanuit de lucht, worden eveneens voorzien. Vervolgens wordt toezicht uitgeoefend op de leidingen, zowel te voet, per voertuig als vanuit de lucht. De goede werking van de kathodische bescherming wordt regelmatig nagegaan. Een wacht- en permanentiedienst voorziet personeel en materieel dat 24 uur op 24 uur in stand-by is voor eventuele interventies. Daarenboven staat een Centrale Dispatching in voor permanent (24 uur op 24 uur) toezicht op afstand op de gasvervoerinstallaties (automatische inlichtingen en besturing op afstand van sommige installaties).

Als aanvulling bij de technische beschrijving van de voorzieningen op het vlak van veiligheid wordt hierna de veiligheidsfiche van Distrigas voor aardgas weergegeven.

VEILIGHEIDSFICHE	A A R D G A S (gasvormig)		
N DISTRIGAS Dienst V.G.V. CVDW/MJM# 1985.03.18 26007010			Nr. 0129
Fysische eigenschappen CH ₄		Overige kenmerken	
Kookpunt °C Smeltpunt °C Vlampunt °C Zelfontbrandingstemperatuur °C Relatieve dichtheid (water = 1) Relatieve dampdichtheid (lucht = 1) Oplosbaarheid in water Explosiegrenzen, volume % in lucht Relatieve molekuulmassa kg/kmol	-162 -182 -180 -230 0,5 0,6 niet 4,4-16,5 16,043	<u>KLEURLOOS SAMENGEPERST GAS, AAN DE GEUR TE HERKENNEN.</u> Het gas is lichter dan lucht. Bij distributie door identificatie aan de geur te herkennen. <u>Wijze van opname</u> : de stof kan worden opgenomen in het lichaam door inademing. Samenstelling : zie opmerkingen	
T.L. .-waarde	n.b.		
Gevaren/Verschijselen	Preventie	Blusstoffen/Eerste hulp	
<u>Brand</u> : zeer brandgevaarlijk <u>Explosie</u> : gas met lucht explosief <u>Inademen</u> : hoofdpijn, sufheid, ademnood, bewusteloosheid (1)	geen ontstekingsbronnen gesloten apparatuur, ventilatie, explosieveilige elektrische apparatuur en verlichting, aarden, vonk-arm gereedschap ventilatie, plaatselijke afzuiging of adembescherming	toevoer afsluiten, indien niet mogelijk en geen gevaar voor omgeving, laten uitbranden, anders blussen met poeder, halonen, koolzuur. frisse lucht, rust, zo nodig beademing, en zo nodig naar ziekenhuis vervoeren.	
Opruiming	Opslag	Verpakking	
Omgeving ontruimen, deskundige waarschuwen, ventilatie, (extra persoonlijke bescherming : persluchtmasker).		VN nummer : 1971 CAS nr : 74-82-8 Transport emergency card nr R-20604.	

Opmerkingen :

Onder de normen "Aardgas" worden in België drie soorten gas gecommmercialiseerd nagelang de bron van herkomst. De gemiddelde samenstelling van deze aardgassoorten is hieronder weergegeven.

Component	Slochteren gas		Ekofiskgas	Algerijns gas
	Zandvliet Vol %	Poppel Vol %	's Gravenvoeren Vol %	Zeebrugge Vol %
Metaan	81,82	83,34	88,30	89,51
Etaan	3,02	3,69	5,12	8,20
Propaan	0,49	0,73	1,19	1,19
Isobutaan	0,08	0,09	0,14	0,15
N. Butaan	0,10	0,15	0,23	0,24
Isopentaaan	0,02	0,03	0,05	0,01
N. Pentaan	0,02	0,03	0,05	0
> C5	0,05	0,06	0,09	0
Stikstof	13,23	10,58	3,27	0,70
CO ₂	1,12	1,24	1,51	0
H ₂	0,05	0,06	0,05	0

Risicopostnummer (art. 124, 2° A.R.A.B.) : volgens blootstellingsduur.

Interbedrijfsgeneeskundige Dienst : C.B.M.T.- Antwerpen - Dr. Gryffroy, bedrijfsarts
tel.: 03/231.03.72

DEEL 13

NIET-TECHNISCHE SAMENVATTING

Inhoud deel 13 : NIET-TECHNISCHE SAMENVATTING

13.1. Beschrijving van het project	3
13.1.1. Ruimtelijke situering	3
13.1.2. MER-plicht	3
13.1.3. Technieken	3
13.1.4. Situering van de studie	5
13.1.5. Alternatieven	5
13.2. Referentiesituatie	6
13.2.1. Abiotisch milieu	6
13.2.1.1. Bodem	6
13.2.1.2. Water	6
13.2.1.3. Geluid	7
13.2.2. Biotisch milieu: fauna & flora	8
13.2.3. Landschap	10
13.3. Effectvoorspelling	11
13.3.1. Effecten op het abiotisch milieu	11
13.3.1.1. Effecten op de bodem en de ondergrond	11
13.3.1.2. Effecten op het grondwater	11
13.3.1.3. Effecten op het oppervlaktewater	12
13.3.1.4. Effecten van geluid	13
13.3.2. Effecten op fauna en flora	13
13.3.3. Effecten op de mens	14
13.3.4. Effecten op het landschap	15
13.3.4.1. Kuststrook	15
13.3.4.2. Eerste polderstrook	15
13.3.4.3. Tweede polderstrook	15
13.4. Milderende maatregelen	16
13.4.1. Bodem en water	16
13.4.1.1. Tijdelijke effecten	16
13.4.1.2. Blijvende effecten	17
13.4.1.3. Klasse-III stort	17
13.4.1.4. Besluit	18
13.4.2. Geluid	18
13.4.3. Fauna & flora	18
13.4.4. Mens	21
13.4.5. Landschap	21
13.5. Algemeen besluit	22

13.1. BESCHRIJVING VAN HET PROJECT

Een internationale groep van gas- en petroleummaatschappijen, waaronder Distrigas, heeft de technische en financiële haalbaarheid onderzocht om een onderzeese aardgasleiding aan te leggen tussen Groot-Brittannië en het vasteland, meer bepaald Zeebrugge. Dit project moet gezien worden in de context van de steeds toenemende vraag naar aardgas in Europa, het streven naar continuïteit van de bevoorrading en naar diversificatie van de bevoorradingsbronnen. Dank zij de realisatie van dit project zou België toegang kunnen krijgen tot nieuwe aardgasbronnen, met name de Britse en, in een latere fase, de Russische.

13.1.1. RUIMTELIJKE SITUERING

Het ontwerp van deze leiding is weergegeven op bijgevoegd situatieplan (figuur 13.1.1/1). De leiding start in Bacton (G.B.) en landt aan ten westen van de westelijke havendam van Zeebrugge, vanwaar de leiding naar de Transportzone van Zeebrugge loopt, alwaar de Reception Terminal geïnstalleerd zal worden. De lengte van dit deel van de leiding bedraagt ongeveer 1,5 km.

Vanuit de Interconnector Terminal moeten de nodige verbindingen tot stand gebracht worden met het bestaande Distrigasnet in de Oostkerkestraat te Dudzele en van daaruit verder naar Duitsland en/of Frankrijk. De studie voor deze nieuwe leidingen is volop aan de gang.

13.1.2. MER-PLICHT

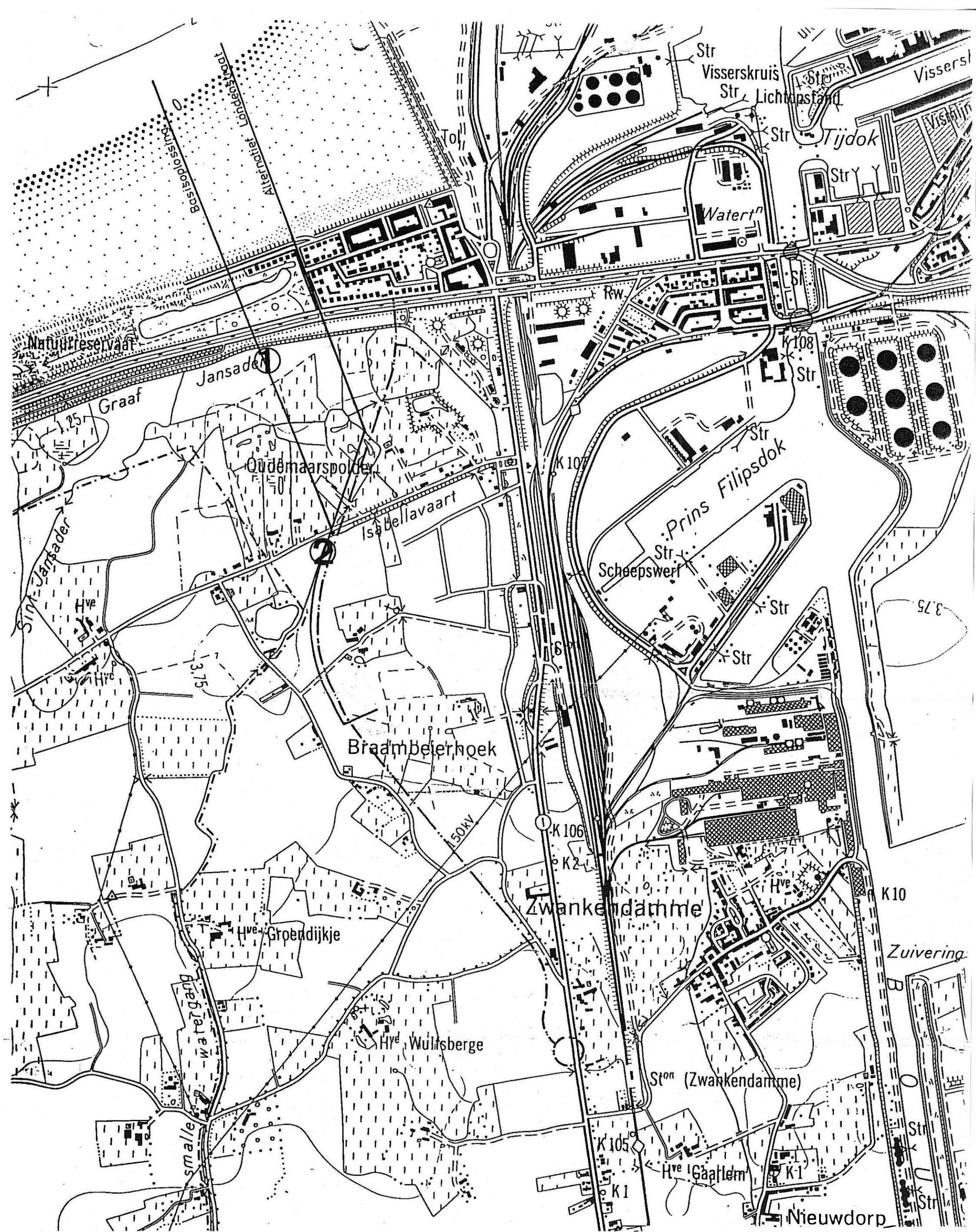
Het tracé van de in dit MER beschouwde pijpleiding doorkruist een volgens het gewestplan vastgesteld natuurgebied, gekend onder de naam "de Fonteintjes", en het vogelbeschermingsgebied "Poldercomplex". Om een bouwvergunning voor dit project te verkrijgen, dient een conform verklaard MER te worden voorgelegd.

In deze MER-studie worden de effecten op het vlak van fauna & flora, bodem, landschappen, water en geluid grondig bestudeerd en besproken.

13.1.3. TECHNIEKEN

Voor de aanleg van ondergrondse aardgasleidingen kunnen de volgende technieken toegepast worden:

- de methode van het graven van een sleuf waarin de leiding wordt gelegd.
- het uitvoeren van boringen of persingen d.m.v. een mantelbuis waarin de produktvoerende leiding wordt ingebracht.
- de horizontaal gestuurde boring of directional drilling.



Figuur 13.1.1/1: situatieplan INTERCONNECTOR

(schaal 1/10.000)

1, 2

Ontworpen Interconnectorleiding
 Ontworpen tracé N31A
 Mogelijke inplantingsplaatsen van het
 afsluitersknooppunt



AIB-VINCOTTE INTER
 Milieu & Risico's
 Koningslaan 157
 B-1060 BRUSSEL



De twee laatste methoden worden enkel toegepast indien de leiding belangrijke hindernissen of kunstwerken, zoals rivieren, autosnelwegen, sluizen e.d. kruist. In dit geval zal één van deze methoden worden toegepast bij het kruisen van het natuurgebied "de Fonteintjes".

13.1.4. SITUERING VAN DE STUDIE

Het tracé van deze leiding kan in twee delen worden opgesplitst. Het eerste deel, vanaf de hoogwaterlijn tot aan de polder, kruist het natuurgebied "de Fonteintjes". Dit natuurgebied is gekenmerkt door een typisch evenwicht van zoet en zout water onder de duinengordel, dat aan de basis ligt van de flora in deze zone. Dit evenwicht kan verstoord worden door een vermenging van beide waterlagen, of door bemalingen. Werken in "open-sleuf" kunnen dus problematisch zijn in dit gebied. De kruising van het natuurgebied ter hoogte van de "recreatieve plas" kan zonder grondwaterverlaging geschieden door het boren van een tunnel of door een directional drilling. Al naargelang de gebruikte techniek is het punt van aankomst in de polderzone verschillend. Dit punt, vanwaar de verdere leiding tot aan de Reception Terminal op de Transportzone met een klassieke "open sleuf"-methode zal aangelegd worden, zal zich alleszins ten zuidoosten van de Graaf Jansader bevinden. Vanaf dit punt begint het tweede deel van de leiding, met inbegrip van een mogelijk afsluitersknooppunt, dat gedeeltelijk binnen het vogelbeschermingsgebied ligt.

13.1.5. ALTERNATIEVEN

Na uitgebreid overleg met alle betrokken instanties, en omwille van een aantal technische randvoorwaarden, zoals de inplanting van de Reception Terminal, werd beslist de aanlanding van de Interconnectorleiding ten westen van de haven van Zeebrugge te projecteren, onder voorbehoud van een aanvaardbare MER-evaluatie. Om deze redenen beperkt dit MER zich tot de studie van locatie- en uitvoeringsalternatieven.

De locatie-alternatieven bestaan enkel voor de kruising van het natuurgebied "de Fonteintjes", waar een ondergrondse kruising en een kruising in "open sleuf" aan de rand van het gebied (het alternatief "Londenstraat") wordt geëvalueerd. Voor de ondergrondse kruising worden de uitvoeringsalternatieven: "tunnelmethode" en "directional drilling of gerichte boring" geëvalueerd.

Ook voor de inplanting van het afsluitersknooppunt worden verschillende inplantingsplaatsen geëvalueerd.

13.2. REFERENTIESITUATIE

13.2.1. ABIOTISCH MILIEU

Voor het abiotisch milieu van het studiegebied wordt dieper ingegaan op de bodem, zowel de ondiepe bodem (tot 1,25 m diepte) als de diepere ondergrond, met bijzondere aandacht voor de lagen tot op 25 m diepte. Hiermee samenhangend wordt de problematiek van het grondwater bestudeerd. Tevens wordt de situatie van de oppervlaktewaters en van de geluidsniveaus in het studiegebied beschreven.

13.2.1.1. Bodem

Vanaf de hoogwaterlijn tot aan de Koninklijke Baan vindt men hoge duinen, al of niet gefixeerd. In de polderzone loopt het tracé door zware klei tot klei, of door lichte klei tot zavel. Sterk vergraven en uitgeveende gronden komen ook voor.

In de kuststreek worden de volgende zones onderscheiden: strand, duingebied, infrastructuur en braak terrein. De bodems langs het "open sleuf"-tracé (polders) kennen een uitsluitend agrarisch bodemgebruik met weilanden en akkers. Waar de leiding de Evendijk kruist, vindt men enkele woningen, een stort en de Transportzone.

In het kader van dit project werden boringen, geo-elektrische sonderingen en profileringen uitgevoerd. Op grond van de resultaten van het terreinwerk en van bestaande studies werd de geologische en hydrogeologische bouw van het studiegebied opgesteld.

De tertiaire lagen liggen langs het tracé op een diepte van 20 à 25 m T.A.W. Op dit tertiair substraat rusten kwartaire afzettingen. Met uitzondering van de bovenste lagen is de geologische bouw gelijkaardig in het polder- en duingebied. Karakteristiek voor het natuurgebied is het voorkomen van een kleipakket boven een veenlaag en een heterogeen klei-leempakket.

13.2.1.2. Water

In het bestek van deze studie is één watervoerende laag van belang, nl. deze in de hoofdzakelijk zandige kwartaire afzettingen die samen met het Lid van Oedelem en het Lid van Vlierzele, één watervoerende laag vormen. Er werd geen horizontale grondwaterstroming waargenomen.

De kwaliteit van het grondwater in het studiegebied wordt grotendeels bepaald door de "natuurlijke" verzilting. Het grensvlak zoet-zout grondwater komt, volgens de verziltingskaart, voor op een diepte van meer dan 20 m (peil -6,0 T.A.W.) in het duinengebied en tussen 15 en 20 m diepte (peil -8 à -13 T.A.W.) nabij de recreatievijver.

Onder de recreatievijver van het natuurgebied en in het duingebied komt een beperkte zoetwaterlens met zoet tot matig zoet grondwater voor. Onder het peil -10 T.A.W. is het grondwater steeds zeer brak of zout. Deze zone stemt overeen met de zandlaag onder het veen-leem-klei-zand complex. Onder het strand komt het zoute grondwater zeer ondiep voor (praktisch vanaf het maaiveld); tussen de peilen -2 en -10 T.A.W. is het grondwater slechts matig zout.

Volgens de uitgevoerde onderzoeken ligt, zowel ter hoogte van het natuurgebied als de polders, het zoet-zout grensvlak op grote diepte (tot meer dan 20 m). Een beperkte zoetwaterlens bevindt zich onder de recreatievijver (en onder de duinen); het zoute grondwater komt er ondiep voor.

Het grondwater is verontreinigd ter hoogte van het klasse-III stort. De gemeten waarden zijn niet alleen het gevolg van de ondiepe natuurlijke verzilting maar ook van anthropogene activiteiten (storten).

De kwetsbaarheidskaart van het grondwater in West-Vlaanderen definieert de freatisch watervoerende laag als zeer kwetsbaar voor verontreiniging via de bodem. De reden hiervoor is het ontbreken van een slecht-doorlatende deklaag (duinen, strand en kreekruigen) of de geringe dikte van de deklaag.

In het studiegebied komen, naast talrijke poldergrachten en kleine beken, enkele grotere oppervlaktewateren voor: de recreatievijver, de Graaf Jansader, de Isabella-vaart en de stortvijver. De poldergrachten en beken voeren hun water af naar de Graaf Jansader en de Isabellavaart. Zowel de stortvijver als de recreatievijver staan met geen ander oppervlaktewater in verbinding.

Het stortpercolaat dient als verontreinigd te worden beschouwd. De Graaf Jansader heeft een slechte waterkwaliteit ten gevolge van het afvalwater van de omliggende bebouwing (Londenstraat en omgeving).

13.2.1.3. Geluid

Ten einde het oorspronkelijke omgevingsgeluid ter hoogte van het tracé van de geplande gastransportleiding te bepalen, werd er een beperkte statistische analyse van de geluidsdrumniveaus op een aantal goed gekozen meetpunten bij de dichtst bijgelegen woonhuizen uitgevoerd, en dit gedurende de dagperiode. De resultaten van die beperkte metingen geven een interessant en indicatief beeld van het actuele akoestische niveau langs de kust en ten zuiden van de Koninklijke Baan.

De resultaten tonen aan dat rond het natuurgebied het achtergrondgeluid (zee, drukverkeer langs de Koninklijke Baan) beduidend hoger ligt dan de gangbare normen van het Vlaamse Gewest. De resultaten in de polderzone worden beïnvloed door de hier verder afgelegen verkeersaders: N31 en Koninklijke Baan, en door het vormingsstation, maar de gangbare normen worden niet overschreden.

13.2.2. BIOTISCH MILIEU: FAUNA & FLORA

Op het geplande tracé werden de twee volgende aandachtsgebieden bestudeerd:

- het moerasgebied "de Fonteintjes",
- de Oudemaarspolder.

Tabel 13.2.2/1 geeft voor de geselecteerde gebieden de bestemming volgens de kaart van het Gewestplan en van het ontwerp van de Groene Hoofdstructuur van Vlaanderen. Beide gebieden maken deel uit van de "Poldercomplexen Damme-Hoecke, Houthave. Blankenberge", speciale beschermingszone volgens Richtlijn 79/409/EEG op het behoud van de vogelstand.

De geselecteerde aandachtsgebieden zijn ter plaatse nader onderzocht en geïnventariseerd. Indien hierover literatuurgegevens beschikbaar waren, werden ze in de studie verwerkt. De ecologische waardering van de aandachtsgebieden geschiedde aan de hand van een integratie van de drie volgende criteria: zeldzaamheid, natuurlijkheid en potenties voor de toekomst.

In tabel 13.2.2/1 wordt de globale ecologische waardering vermeld, die bekomen werd op basis van het veld- en literatuuronderzoek van de betrokken gebieden, en dit rekening houdend met zowel floristische als faunistische elementen.

Tabel 13.2.2/1: Overzicht van de bestudeerde gebieden

Aandachtsgebieden		Gewestplan Brugge-Oostkust (Heist 5/5)	Groene Hoofdstructuur van Vlaanderen - Ontwerp 1.09.93	EG-Voerichtlijn- gebied	Lokalisatie t.o.v het geplande tracé	Globale ecologische waardering (2)
De Fontejntjes		- natuurreservaat (3)	- natuurkerngebied - natuurontwikkelingsgebied	- ja (1)		
	Orchisfontejntje				N	biologisch zeer waardevol
	Permanente duinplas				O en N	biologisch zeer waardevol
	- Duinstruweel langs de Koninklijke Baan (Sd) - Duinstruweel langs de duinenrij (Sd) - Zeereepduin (Dd)				O en N O en N O en N	biologisch zeer waardevol biologisch zeer waardevol biologisch zeer waardevol
Oudemaarspolder		- agrarische gebieden en landschappelijk waardevolle gebieden	- natuurontwikkelingsgebied	- ja (1)		
	- Houtige opslag (Sz)				O en N	biologisch waardevol
	- Weilanden (Hpr)				N	biologisch waardevol
	- Graasweiden (Hp)				O	biologisch minder waardevol

(1) "Poldercomplexen Danme-Hoeke, Houthave, Blankenberge", speciale beschermingszone volgens Richtlijn 79/409/EEG op behoud van de vogelstand.

(2) De ecologische waardering van de aandachtsgebieden wordt gebeuren aan de hand van een integratie van de drie volgende criteria: zeldzaamheid, potenties t.o.v; de toekomst en natuurlijkheid.

(3) Beheerd door de v.z.w. De Belgische Natuur- en Vogelreservaten (B.N.V.R).

13.2.3. LANDSCHAP

Het landschap binnen het studiegebied maakt deel uit van het traditioneel landschapstype 'Vlaamse kust- en polderlandschap'. Het is een polderlandschap dat gekenmerkt wordt door de kunstmatige waterhuishouding. Dijken en sloten zijn de meest voorkomende landschapselementen. De kust behoort bij het traditionele landschap van de oostelijke middenkust. De polders behoren tot het oostelijke Middelland.

De belangrijkste historische ontwikkelingsperiodes zijn voor wat de kust betreft het begin van de 20ste eeuw met de opkomst van het elitair toerisme, dat na de tweede wereldoorlog verder groeit tot massatoerisme. De polders kennen verschillende fasen van inpoldering gekoppeld aan maritieme transgressies en regressies. Het ontstaan van de duinen en de specifieke duinplassen en duinmoerassen gaat gepaard met de strijd tegen de zee en het aanleggen van dijken.

Ook werd het bestudeerde gebied in ruime mate veranderd door de ingrijpende infrastructuurwerken voor de uitbouw en de ontsluiting van de haven van Zeebrugge. De aanleg van de spoorlijnen naar Knokke en Blankenberge, en de verdedigingswerken in beide wereldoorlogen, drukten eveneens onuitwisbaar hun stempel op het oorspronkelijke polderlandschap. De gaafheid van het gebied werd hierdoor sterk aangetast.

Het eerste gedeelte van het tracé, met name de strandzone, heeft een functie als recreatie- en natuurgebied. Het wordt door de Koninklijke Baan gescheiden van de polderzone, die als akker en weide gebruikt wordt.

Het reliëf langsheen het tracé is overwegend vlak met uitzondering van de duinenrij, de beken en de dijken.

Samenvattend kan worden gesteld dat het gebied wordt gekenmerkt door een cultuurhistorisch landschap waarvan de beeldbepalende structuren verwijzen naar het ontstaan en de ontginning. De erfgoedwaarde van de kust en de polders is hoog; sommige behoren tot de oudste inpolderingen ter wereld. Het gebied is ook één van de weinige stroken van de Belgische kust waar de opeenvolging strand, duinen en polders bewaard is gebleven, weliswaar sterk verstoord door de Koninklijke Baan, de tram en de dijkweg.

13.3. EFFECTVOORSPELLING

13.3.1. EFFECTEN OP HET ABIOTISCH MILIEU

13.3.1.1. Effecten op de bodem en de ondergrond

De aanlegfase veroorzaakt enkel ten zuiden van de Graaf Jansader schade aan teelten, weilanden of vegetatie. De inbeslagname van terrein is tijdelijk; na de werken herstelt de toestand. Door het project wordt de landbouw tijdelijk, maar niet blijvend gestoord of gehypothekeerd.

De mate en duur van de inbeslagname van terrein in het natuurgebied hangt af van de uitvoeringswijze (methode, lengte boring, ...). De duur bedraagt voor de "open sleuf"-methode een zestiental weken en voor de gerichte boring ongeveer tien weken, met inbegrip van alle voorbereidende werken. De tunnelmethode vergt een langere werktijd van ongeveer twintig weken.

De verstoring van het bodemprofiel en van de aan de gang zijnde bodemprocessen blijft beperkt tot de onmiddellijke omgeving van de leiding (voor het open sleuftraacé) en tot de werkputten (tunnelmethode) of in- en uittredepunt van de leiding (gerichte boring). Het effect op de bodem is gering en er zal slechts een relatief klein volume grond verdwijnen. De gevolgen van deze blijvende wijzigingen zijn gering; het herstel van de bodemprocessen zal evenwel een langere tijd in beslag nemen. De exploitatie van de aardgasleiding heeft geen specifieke gevolgen voor het bodemprofiel.

Bodemverdichting kan optreden in de polderzone ter hoogte van de werken in de kleiige en venige horizonten, die vooral ten noorden van de Evendijk voorkomen. Het openscheuren van de bodem tot op een diepte van ongeveer 70 cm zal voldoende zijn om de effecten van verdichting en verhoogde bulkdensiteit tegen te gaan. Bij de ondergrondse kruising kan verdichting optreden ter hoogte van de werkputten of boorwerven.

De ondergrond, zowel bij "open sleuf"-aanleg als bij de ondergrondse kruising, wordt slechts in beperkte mate verstoord. Milieu-effecten op de ondergrond zijn verwaarloosbaar.

13.3.1.2. Effecten op het grondwater

Bepaalde tunnelmethoden laten toe de ondergrondse kruising van het natuurgebied te realiseren zonder significante wijziging van het grondwaterstromingspatroon of wijziging van de grondwaterkwaliteit, vooropgesteld dat er geen bemalingstechnieken toegepast worden (natte methode).

De droge methode voor de aanleg van de werkputten (droogzuigen alvorens de put uit te graven) dient verneden te worden: de bemaling gedurende de ganse duur van de persing (damplankwanden alternatief) en/of de bemaling tijdens het doorbreken van de persputwand gaan gepaard met een daling van de grondwatertafel en een belangrijke peilverlaging in de laag net onder de werkput en in het veen. De diepteligging van het zoet - zout-water grensvlak en de uitbreiding van de zoetwaterlens onder de recreatievijver en de duinen worden hierdoor beïnvloed.

In het geval men geen bemaling toepast (natte aanleg), blijven de wijzigingen beperkt tot de onmiddellijke omgeving van de pers- en ontvangstput en de mantelbuis en zijn zij weinig relevant.

De "directional drilling" methode geeft enkel een geringe invloed op de ecologie van de te kruisen hindernis en van haar directe omgeving. Er zijn geen kwantitatieve noch kwalitatieve invloeden te verwachten voor het grondwater. Enkel in de buurt van het in- en uittredepunt en de boorkop heeft de boorvloeistof een beperkte invloed. De effecten van de gerichte boring op het hydrogeologisch systeem van "de Fonteintjes" zijn verwaarloosbaar. Belangrijk bij deze methode is dat de boring volledig uitgevoerd wordt zonder grondwaterverlaging.

Voor het plaatsalternatief "Londenstraat" wordt om reden van technische aard de "open sleuf"-methode toegepast in combinatie met twee persingen. Deze gaan gepaard met een belangrijke en moeilijk uit te voeren bronbemaling, waarbij door de verlaging van de grondwatertafel de zoet-zoutwaterverdeling (eventueel blijvend) kan veranderd worden. De milieu-effecten van deze uitvoeringswijze dienen als zeer belangrijk beschouwd te worden.

De verlaging van de grondwatertafel in de polderzone ten gevolge van de bemaling is gering door de korte duur ervan, de geringe bemalingsdiepte en het beperkte pompdebiet. Het stijghoogtepatroon en de grondwatertafel zullen zich na het stopzetten van de bemaling snel herstellen, zoals eveneens het grensvlak tussen zoet en zout water dat zich op het gekozen tracé op meer dan 20 m diepte bevindt.

Door het bemalen en/of draineren van het ondiepe grondwaterreservoir in de buurt van het Klasse-III stort Doornhagestraat wordt lokaal het grondwaterstromingspatroon en de grondwaterkwaliteit gewijzigd. Daar de analyseresultaten van het grondwater wijzen op een verontreiniging o.a. door zware metalen, moet men bemalingen en/of drainage rondom het stort zoveel mogelijk beperken of indien mogelijk vernijden, daar deze de grond- en grondwaterverontreiniging in de hand kunnen werken.

13.3.1.3. Effecten op het oppervlaktewater

Noch de kwaliteit noch het waterpeil van de recreatievijver in het natuurgebied ondervindt enige wijziging ten gevolge van de gerichte boring of de tunnelmethode, indien men de evidente randvoorwaarden naleeft. Voor het plaatsalternatief "Londenstraat" zijn de milieu-effecten op het waterpeil en de waterkwaliteit van de recreatievijver belangrijk.

In het poldergebied wordt het hydrografisch patroon tijdens de aanleg niet onderbroken of gewijzigd. Het bemalingswater kan in de poldergrachten geloosd worden. Rond het Klasse-III-stort moeten maatregelen genomen worden om de reeds aanwezige bodem- en grondwaterverontreiniging niet verder uit te breiden.

13.3.1.4. Effecten van geluid

Gedurende de periode van de aanleg van een pijpleiding moet rekening gehouden worden met de tijdelijke geluidsbronnen, die ook 's nachts werken zoals bemalingspompen, en de geluidsbronnen inherent aan het uitgraven van de sleuf, de ondergrondse kruising en de constructie van de leiding die enkel overdag geschieden. In het Vlaamse Gewest zijn er echter geen specifieke geluidsnormen van toepassing op bouwwerken. Bij de indicatieve vergelijking van de verwachte geluidsniveaus met de richtwaarden uit de gangbare normen in het Vlaamse Gewest blijkt dat deze overdag in de polderzone op een afstand van 400 m van de werf steeds gerespecteerd worden. Tijdens de avond- en nachtperiodes worden de gangbare normen reeds op 200 m niet meer overschreden.

De woongebieden langs de kust worden vooral beïnvloed door de werken in het natuurgebied. Bij gebruik van de directional drilling of de natte tunnelmethode worden de normen geldend voor permanent lawaai zowel overdag als 's nachts voor al de woongebieden gerespecteerd. Bij de tunnelmethode (droge methode) worden deze normen in grote delen van het woongebied langs de kust overschreden. Tijdens de avond en de nacht, wanneer eventueel enkel de bemalingspompen werken, worden in de woonzones geen overschrijdingen verwacht.

13.3.2. EFFECTEN OP FAUNA EN FLORA

In tabel 13.3.2/1 wordt een samenvatting van de beoordeling van de voorziene effecten op fauna & flora per aandachtsgebied gegeven. Een vergelijking met de ecologische waardering laat toe om het globale effect van de werken op elke gebied in te schatten. De periode van de werken wordt hier niet mee in overweging genomen.

Door de ondergrondse kruising van het natuurgebied "de Fonteintjes" zal er geen beschadiging van de kenmerkende vegetatietypen voorkomen. Door de mogelijke wijzigingen op de kwantiteit en kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater ter hoogte van de recreatievijver zal het plaatsalternatief "Londenstraat" grote veranderingen veroorzaken tegenover de kenmerkende zoetwaterafhankelijke vegetatietypen aanwezig in het natuurreservaat. Het alternatief wordt daarom niet in overweging genomen.

In de Oudemaarspolder, zal er een tijdelijke vegetatievernietiging optreden door de aanleg van werkstrook voor het open sleuftracé en de terreininname van de werkputten voor de tunnelmethode of van de werkplaatsen bij de gerichte boring. De tijdelijke en beperkte vernietiging treft voornamelijk de huidige teelten (voederbieten, maïs en granen) en vrij soortenarme graasweiden.

Op het vlak van geluid kan men tijdens de werken een negatief effect verwachten voor de kleine zoogdieren en de broedvogels. Het natuurgebied en de polderzone zijn gelegen langs verkeerswegen waarvan men kan uitgaan dat er een hoog achtergrondgeluidsniveau heerst. Hoewel er in deze twee zones reeds een zekere gewenning zal zijn opgetreden, dient er toch rekening gehouden te worden met mogelijk bijkomende vluchtreacties ten gevolge van de tijdelijke geluidsoverlast door de werken.

Tabel 13.3.2/1: Beoordeling van de voorziene effecten op fauna & flora (1).

0 effect verwaarloosbaar
 - weinig negatief
 - - negatief

Aandachtsgebieden	Lokalisatie t.o.v het geplande tracé (2)	Globale ecologische waardering	Beoordeling van de voorziene effecten op flora door de werken	Beoordeling van de voorziene effecten op avifauna tijdens de werken	Beoordeling van de voorziene effecten op fauna & flora door de exploitatie
Orchisfonteinje	N	biologisch zeer waardevol	0	- -	0
Permanente duinplas					
- Duinstruweel langs de Koninklijke Baan (Sd)	B	biologisch zeer waardevol	0	-	0
- Duinstruweel langs de duinenrij (Sd)	B	biologisch zeer waardevol	0	- -	0
- Zeereepduin (Dd)	B	biologisch zeer waardevol	0	- -	0
Oudemaarspolder					
- Houtige opslag (Sz)	B	biologisch waardevol	0	-	0
- Weilanden (Hpr)	N	biologisch waardevol	-	-	0
- Graasweiden (Hp)	O/N	biologisch minder waardevol	-	- -	0

(1) Plaatsalternatief "Londenstraat" wordt niet in overweging genomen

(2) N = naast het geplande tracé, O = op het geplande tracé, B = boven het geplande tracé (ondergrondse kruising)

13.3.3. EFFECTEN OP DE MENS

De meeste hinder voor de bewoners doet zich voor tijdens de constructiefase: verhoogde geluidsniveaus en drukker verkeer. Na de aanleg zijn er geen belangrijke effecten voor de bevolking.



13.3.4. EFFECTEN OP HET LANDSCHAP

Om de effecten te kunnen beoordelen, wordt de bestaande situatie op basis van 5 criteria: landschapsstructuur, landschapstypologie, landschapsbeeld, beleving en landgebruik, met de toekomstige situatie vergeleken. De kwotering van de effecten gebeurt volgens een schaal met 5 gradaties: van +2 tot -2. De -2 wordt toegekend wanneer een grenswaarde werd overschreden. Grenswaarden bij de verschillende criteria worden overschreden:

- landschapsstructuur: wanneer een structurerend element wordt teniet gedaan of onherstelbaar gewijzigd (bijv. dempen van een kreek, nivelleren van een landdijk, ...);
- landschapstypologie: wanneer de typologie wordt tenietgedaan (bijv. open landschap compartimenteren);
- landschapsbeeld: wanneer beelddragers worden tenietgedaan (bijv. verwijderen van kenmerkende duin- of polderelementen);
- beleving: wanneer de beleving van het gebied zodanig verandert dat er geen herkenning van de uitgangssituatie meer is;
- landgebruik: wanneer door de ingreep een gewenste functie verdwijnt.

13.3.4.1. Kuststrook

			<u>afsluitersknooppunt</u>	
	tijdens de werken	na de werken	vóór mildering	na mildering
Landschapsstructuur	0	0		
Landschapstypologie	0	0		
Landschapsbeeld	-1	0		
Beleving	-1	0		
Landgebruik	-1	0		

13.3.4.2. Eerste polderstrook

	tijdens de werken	na de werken	vóór mildering	na mildering
Landschapsstructuur	-2	-1	-1	-1
Landschapstypologie	-1	0	-1	0
Landschapsbeeld	-1	0	-2	-1
Beleving	-1	0	-1	0
Landgebruik	-1	0	-1	-1

13.3.4.3. Tweede polderstrook

	tijdens de werken	na de werken	vóór mildering	na mildering
Landschapsstructuur	-2	0	0	0
Landschapstypologie	-1	0	0	0
Landschapsbeeld	-1	0	-2	-1
Beleving	-1	0	0	0
Landgebruik	-1	0	-1	-1

13.4. MILDERENDE MAATREGELEN

13.4.1. BODEM EN WATER

13.4.1.1. Tijdelijke effecten

De uitvoering van het project legt tijdelijk beslag op de gronden waardoor de bodem niet voor andere doeleinden kan worden gebruikt. Milderende maatregelen zijn:

- de werken laten samenvallen met de perioden van minimale gebruiksintensiteit, zowel in de duinen (toerisme) als in het poldergebied (landbouw);
- een optimale benutting van de ruimte op de in- en uittredewerf (gerichte boring) of op de pers- en ontvangswerf (tunnelmethode)
- de omvang van de pers- en ontvangstput (indien mogelijk) en de bijbehorende werven zoveel mogelijk beperken en zonder tussenstation (tussenschacht) persen;
- de streng (voor de gerichte boring) laten samenvallen met het opensleufracé of deze aan te maken in de haven en op vlotter tot aan het uittredepunt (strand) te brengen.

Voor het poldergebied wordt de sleuf door drainage en/of bemaling drooggehouden. De invloed van de bemaling op de diepte van de grondwatertafel blijft beperkt tot 100 m van de sleuf. In het geval van een drainering is de beïnvloeding geringer. De daling van de grondwatertafel voor het drooghouden van de sleuf ligt buiten het natuurgebied "de Fonteintjes". De effecten ervan kunnen beperkt worden door aangepaste bemalingsmethoden.

Het alternatief tracé "Londenstraat" vergt een grootschalige bemaling van de diepere zandlaag, gepaard gaande met belangrijke verlagingen in de aangepompte laag en van de grondwatertafel. De invloedssfeer zal bijna gans de recreatievijver en het omringende duingebied omvatten. Dit plaatsalternatief dient op zijn geheel als zeer nadelig beschouwd te worden, waarvoor geen hanteerbare, milderende maatregelen te treffen zijn.

De tunnelmethode gaat naar gelang van de uitvoeringswijze gepaard met weinig of met zeer sterk nadelige effecten wat betreft de grondwaterkwantiteit. Deze zijn vooral geassocieerd aan de werkputten en aan hun doorboring. De bemaling bij de droge methode blijkt tot ver in het studiegebied belangrijke verlagingen te doen optreden. Deze veroorzaken tevens een uitdroging van het ondiep veenpakket met zettingsverschijnselen als gevolg. Bij gebruik van de natte methode zijn de effecten gering.

Bij de gerichte boring dient vermeden te worden dat het reservoir met de boorvloei-stof zou lekken of overstromen.

Door het bemalen en/of draineren van de sleuf (poldergebied) kan het zoute grondwater zich verplaatsen in de zones waar dit laatste ondiep voorkomt. Na het stopzetten van de bemaling zal dit zout water geleidelijk zijn oorspronkelijke plaats

innemen. Daar het grensvlak tussen zout en zoet water meestal diep voorkomt, hoeft men hiervoor geen merkbare effecten te verwachten.

13.4.1.2. Blijvende effecten

De verstoring van het bodemprofiel en van de bodemprocessen beperkt zich tot de onmiddellijke omgeving van de leiding en tot de werkputten. Door bij het opvullen van de sleuf en de werkputten rekening te houden met de oorspronkelijke bodemopbouw en door het selectief afgraven en opnieuw opvullen blijven de milieu-effecten beperkt.

De mechanische belasting door de werfmachines veroorzaakt een bodemverdichting en een verhoogde bodemdensiteit hetgeen gevolgen kan hebben voor de hoogteligging van het maaiveld en voor de penetratie van wortels. In het duingebied zijn de effecten verwaarloosbaar. Milderende maatregelen (gans het poldergebied) zijn:

- de bovenste laag opnieuw open te breken (eggen, ...)
- de toevoerwegen en de werf te voorzien van een tijdelijke steenslaglaag op filterdoek of van rijplaten.

De effecten op de samenstelling van de grond ter hoogte van het natuurreservaat door de gerichte boring zijn verwaarloosbaar indien men voldoet aan de volgende voorwaarden:

- een boordiepte tussen -4 en -14 T.A.W.;
- de druk van de boorvloeistof in de hand houden of voldoende diep boren (ca. 10 m) om het doorblazen van de ondergrond te elimineren.

De effecten van de tunnelmethode op de samenstelling van de grond situeren zich vooral ter hoogte van het boorschild, de mantelbuis en ter hoogte van de pers- en ontvangstput. Alhoewel de wijzigingen geen directe gevolgen hebben voor de kwaliteit van de bodem betekenen de werkputten een belangrijke wijziging van de oorspronkelijke toestand.

Zowel voor de tunnelmethode als voor de gerichte boring dienen de samenstelling en de eigenschappen van de boorvloeistof dermate gekozen te worden dat er geen bodem-, grond- noch grondwaterverontreiniging mee geassocieerd is.

13.4.1.3. Klasse-III stort

Het bemalen van de sleuf in de buurt van het klasse-III stort Doornhagestraat zou de bestaande grond- en grondwaterverontreiniging kunnen doen toenemen. Maatregelen inzake bemaling kunnen genomen worden om de uitbreiding van de verontreinigingspluim tegen te gaan. Tevens dient het opgepompte grondwater geanalyseerd, en bij verontreiniging op gepaste manier geloosd te worden.

Volgende maatregelen worden voorgesteld:

- de beperkte verplaatsing van het tracé;
- bepaling van de uitbreiding van de verontreiniging door analyse van het grondwater en van het bemalingswater;
- bemaling over een voldoende lengte zodat eventuele verontreinigingen in sterke mate worden verdund;
- lozing van verontreinigd bemalingswater stroomafwaarts de sluizen van de Transportzone;
- simulatie van de invloed van de bemaling van zodra de precieze uitvoeringswijze en uitbreiding van de verontreiniging gekend zijn.

13.4.1.4. Besluit

Tabel 13.4.1/1 geeft een beoordeling van de effecten, met of zonder milderende maatregelen, op water en bodem.

13.4.2. GELUID

Het is weinig zinvol in de polderzone over remediërende maatregelen te spreken, daar het hier enkel mobiele geluidsbronnen betreft, die slechts gedurende een zeer beperkte periode op elk van de beschouwde plaatsen aanwezig zullen zijn.

Inzake de ondergrondse kruising van het natuurgebied "de Fonteintjes" heeft de gerichte boring de minste geluidsimpact. Indien de tunnelmethode zou verkozen worden, kan de geluidshinder tot een aanvaardbaar niveau beperkt worden door gebruik te maken van het nat afzinken van de werkputten (natte methode).

13.4.3. FAUNA & FLORA

Tabel 13.4.3/1 geeft een overzicht van de beoordeling van de voorziene effecten na toepassing van voorgestelde milderende maatregelen. De milderende maatregelen voorgesteld voor fauna & flora zijn:

- werkstrook tot een breedte van ongeveer 30 m beperken;
- maatregelen nemen om te voorkomen dat werkzaamheden buiten de werkstrook zouden plaats vinden;
- bij het opvullen van de sleuf rekening te houden met de oorspronkelijke bodemopbouw;
- werken zijn niet aan te bevelen tijdens de broedperiode van de vogels, tussen begin maart en half augustus.

Met toepassing van de voorgestelde milderende maatregelen, mag men verwachten dat het project geen uitgesproken effect op de flora en de fauna van de bestudeerde gebieden met zich meebrengt, en dus aanvaardbaar is.

Tabel 13.4.1/1: impactmatrix bodem en water: beoordeling van de effecten

milieu-effect	open sleuf poldergebied			duingebied								
	noordelijk Evendijk	zuidelijk Evendijk	omgeving klasse-III stort	gerichte boring			tunnelmethode			open sleuf		
				intrede- werf (Z)	uittrede- werf (N)	onder- kruising	Z- werkput	N- werkput	onder- kruising	persing N34	persing Zeedijk	open sleuf
inname terrein & schade bodemgebruik	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	-1
profiel- & structuurverstoring	-2/-1	-2/-1	-2/-1	-1	-1	0	-1	-1	0	-2	-2	-2
verdichting & toename bulkdensiteit	-2/-1	-1	-1	-2/-1	0	0	-2/-1	0	0	-2	-2	-1
wijziging samenstelling bodem & ondergrond	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1
wijziging grondwaterstijghoogte en/of diepte grondwatertafel	-2/-1	-2	-2/-1	0	0	0	-3/0	-3/0	-1/0	-3	-3	-3
wijziging zoet- zout- waterverdeling	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-3/-1	-3/-1	-1/0	-3	-3	-3
uitbreiding van bestaande grond- en grondwater verontreiniging	0	0	-3/-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
wijziging hydrografisch stelsel en oppervlaktewaterpeil	-1	-1	-1	0	0	0	-3/-1	-3/-1	-2/-1	-3/-2	-3/-2	-3/-2
wijziging oppervlaktewater- kwaliteit	-1	-1	-3/-1	-1	0	-1	-3/-1	0	0	-3/-1	-3/-1	-3/-1

/J. zonder/met milderende maatregelen

-3: sterk negatief effect

-2: negatief effect

-1: gering negatief effect

0: geen negatief effect

Tabel 13.4.3/1: Beoordeling van de voorziene effecten op fauna & flora indien milderende maatregelen toegepast worden.

0 effect verwaarloosbaar
 - weinig negatief
 - - negatief

Aandachtsgebieden	Lokalisatie t.o.v het geplande tracé (1)	Globale ecologische waardering	Beoordeling van de voorziene effecten op flora door de werken	Beoordeling van de voorziene effecten op avifauna tijdens de werken	Beoordeling van de voorziene effecten op flora met milderende maatregelen	Beoordeling van de voorziene effecten op avifauna met milderende maatregelen	Beoordeling van de voorziene effecten op fauna & flora door de exploitatie
Orchisfonteintje	N	biologisch zeer waardevol	0	- -	0	-	0
Permanente duinplas							0
- Duinstruweel langs de Koninklijke Baan (Sd)	B	biologisch zeer waardevol	0	-	0	-	0
- Duinstruweel langs de duinenrij (Sd)	B	biologisch zeer waardevol	0	- -	0	-	0
- Zeereepduin (Dd)	B	biologisch zeer waardevol	0	- -	0	-	0
Oudemaarspolder							0
- Houtige opslag (Sz)	B	biologisch waardevol	0	-	0	-	0
- Weilanden (Hpr)	N	biologisch waardevol	-	- -	-	-	0
- Graasweiden (Hp)	O/N	biologisch minder waardevol	-	- -	-	-	0

(1) N = naast het geplande tracé, O = op het geplande tracé, B = boven het geplande tracé

Met toepassing van de voorgestelde milderende maatregelen, mag men verwachten dat het project geen uitgesproken effect op de flora en de fauna van de bestudeerde gebieden met zich meebrengt, en dus aanvaardbaar is.

Voor wat betreft het plaatsalternatief "Londenstraat" moet aangestipt worden dat dit gepaard gaat met ernstige nadelige milieu-effecten in het natuurgebied, voor een groot deel te wijten aan de bemaling van het grondwaterreservoir.

13.4.4. MENS

De meeste hinder voor de bevolking treedt op tijdens de aanleg en kan geminimaliseerd worden door:

- geluidsgedempte bemalingspompen te gebruiken wanneer bemaling in de onmiddellijke omgeving van woningen dient doorgevoerd te worden;
- zoveel mogelijk transport langs de werkstrook te laten gebeuren om de negatieve effecten van het transport tot een minimum te beperken;
- de werken op het strand niet uit te voeren tijdens de typische vakantieperiodes om de verstoring van de toeristische activiteiten te voorkomen.

13.4.5. LANDSCHAP

De milderende maatregelen in de kuststrook beperken zich ertoe om de uitvoering van de werken niet in het toeristisch seizoen te laten plaatsvinden. Het landgebruik van deze zone is immers louter recreatief.

In de polderzone zijn tijdelijke effecten van de aanleg te milderen door de uitvoeringsmethodes aan te passen (zie hierboven).

De inplanting van het afsluitersknooppunt in de polderzone zal, zelfs mits ondergrondse uitvoering en omheining met streekeigen groen, een lokaal negatief effect op deze zone hebben, vooral in de Oudemaarspolder (zie tabellen in deel 13.3.4.). De beperkingen aan het landgebruik zijn weliswaar niet te milderen, maar ten gevolge van de geringe ingenomen oppervlakte aanvaardbaar.

13.5. ALGEMEEN BESLUIT

Het hier bestudeerde project INTERCONNECTOR beoogt de constructie van een aardgasleiding ten westen van de haven van Zeebrugge, vanaf de hoogwaterlijn tot aan de Reception Terminal in de Transportzone. In dit MER werd een locatie-alternatief ("Londenstraat"), en twee uitvoeringsalternatieven onderzocht.

Uit het MER blijkt dat de milieu-effecten van het voorgestelde project aanvaardbaar zijn mits een zorgvuldige keuze van uitvoeringsmethode en -termijn. Uit de MER-studie kan men volgende besluiten trekken:

1. het locatie-alternatief "Londenstraat" moet verworpen worden omwille van de zeer nadelige effecten op het natuurgebied "de Fonteintjes", die niet volledig door technische maatregelen kunnen ondervangen worden.
2. voor de ondergrondse kruising van het natuurgebied geeft de gerichte boring zo goed als geen blijvende effecten. Deze methode scoort lichtjes beter dan de tunnelmethode, voor zover hiervoor de werkputten met nat afgezonken schachten gerealiseerd worden. Beide methoden zijn echter aanvaardbaar. Andere uitvoeringsmethoden van tunnels scoren behoorlijk slechter.
3. de nabijheid van het klasse-III stort dient zoveel mogelijk gemeden te worden. Een locatie-alternatief werd voor deze zone voorgesteld. In elk geval dient vermeden te worden dat de verontreiningspluim door bemaling wordt uitgebreid.
4. zelfs bij maximale ondergrondse uitvoering zal het afsluitersknooppunt in de polderzone een weliswaar blijvende, maar lokale impact op het landschap hebben. Dit negatief effect is kleiner in het deel ten zuiden van de Evendijk.
5. om de hinder voor de avifauna en de mens tot een minimum te beperken, geschiedt de aanleg van de leiding het best buiten de toeristisch drukke perioden en de broedperioden van de vogels.

LITERATUUR

BODEM EN WATER

AMERYCKX, 1954.

Verklarende tekst bij het kaartblad 11W HEIST. Centrum voor Bodemkartering.

AMINAL, 1995.

Archief vergunde grondwaterwinningen

BLOMME, E.; PIERREUX, S.; LANCKZEIRT, M., 1990.

Directional drilling under the Pas van 'T Zand, the entrance channel to Zeebrugge Harbour.

BRAJA, M., 1985.

Principles of geotechnical Engineering.

DE BREUCK, W.; DE MOOR, G.; MARECHAL, R.; TAVERNIER, R., 1973.

Diepte van het grensvlak tussen zoet en zout water in de freatisch watervoerende laag van het Belgische Kustgebied (1963-1973), Brussel, 1 kaart.

DE KEIJZER, A., 1992.

CBC-boormethode spaart milieu. Sleufloze rioolboring in Tilburg over 730 meter. Civiele Techniek 92/3 6-9.

DE MOOR, G.; DE BREUCK, W., 1969.

De freatische waters in het oostelijk kustgebied en de Vlaamse Vallei. Natuurwetenschappelijk Tijdschrift 51.

DEPRET, M., 1981.

Litostratigrafie van het kwartair en van het tertiair substraat te Zeebrugge. Litologische en stratigrafische interpretatie van diepsonderingen met de konus van Begeman. LTGH, Universiteit Gent - Doctoraal proefschrift (TGO 81/13D)

DUPONT, P.; MAURIN, D.; LAURENT, J.; COURSIL, J.P., 1993.

Les techniques de puits pour tunnelier et microtunnelier. Travaux 93/2 17-22.

DURAND, F., 1993.

Microtunnelage et écologie. Travaux 93/2 24-31.

GENOOTSCHAP CIVIELE TECHNIEK, 1989

Recente evolutie in de doorperstechnieken.

HYDRO SOIL SERVICES, 1990.

De H.H.S.-D500 boorstelling, nota.

HYDRO SOIL SERVICES, 1990.

De directionele boortechniek (directional drilling), nota.

JACQUET, A.; VAN EERDENBRUGH, C.; GOOSENS, D.; VANDENHEUVEL, F.;
VAN OOTEGHEM, R.; LANDUYT, J.; AFSCHRIFT, P., 1983.

Pijpleidingentunnel onder het kanaal Gent-Terneuzen te Zelzate. Excavator 3/83 3-10.

LANCKZWEIRT, M., 1992.

De techniek van het horizontaal gestuurd boren. Infrastructuur in het leefmilieu, 92/1 29-35.

LOY, W., 1987.

Kwetsbaarheidskaart van het grondwater in West-Vlaanderen. Ministerie van de Vlaamse
Gemeenschap.

MONSART J., 1992.

Veilig boren van kleine diameters. Infrastructuur in het leefmilieu, 92/1 11-18.

OVAM, 1995.

Gegevens stortplaats klasse 3 - Trans Vanhee te Blankenberge.

PELLET, F.; DESCOERUDRES, F.; EGGER, P., 1993.

The effect of water seepage forces on the face stability of an experimental microtunnel.
Canadian Geotechnical Journal 30 363-369.

STUYFZAND, P., 1986.

A new hydrochemical classification of watertypes. Principles and applications to the coastal
aquifer system of the Netherlands. SWIM 9 Delft, p 641-655.

TRANS VANHEEDE, 1994.

Analysesresultaten grondwater stort Doornhagestraat.

VAN CALVEEN, H., 1985.

De uitvoering van een doorpersing: de methoden, problematiek en uitvoeringseisen. pt/c 85
(40) 46-53.

VAN EERDENBRUGH, C.; LANCKZWEIRT, M., 1983.

Leidingentunnel onder het kanaal Gent-Terneuzen te Zelzate. Het Ingenieursblad, 82/5 115-
119.

VANNIEUWENBORGH, H., 1973.

Hydrogeologischonderzoek van de freatische waterlaag in het kustgebied ter hoogte van de
grensscheiding Blankenberge-Brugge. Licentiaatsverhandeling LTGH-RUG, 117 p.

VEREECKE, R., 1992.

De meest recente evoluties in de micro- en macrotunneling voor het aanleggen van
leidingen. Infrastructuur in het leefmilieu, 92/1 51-59p.

VERMOORTELT, Y.; DE BREUCK, W., 1994.

Groundwater investigation landfall Interconnector Pipeline Bacton - Zeebrugge, (TGO
94/01) 13 p.

VERMOORTEL, Y.; DE BREUCK, W., 1994.

Groundwater investigation landfall Interconnector Pipeline Bacton - Zeebrugge, phase II, (TGO 94/01) 28 p.

VOORSPOELS, T., 1989.

Horizontale doorpersingen met de CBC-techniek nu ook voor niet-toegankelijke diameters. Excavator 9/89 51-54.

VOORSPOELS, T., 1992.

De ondergrondse aanleg van afvalwaterkollektoren langs de Leie te Gent. Infrastructuur in het leefmilieu, 92/1 21-26.

VOORSPOELS, T.; VEREECKE, R., 1992.

Ondergrondse aanleg van een R.T.T.-kabelkoker bij middel van een op afstand bestuurbaar boorschild met diameter 1000 mm in het centrum van Gent. Infrastructuur in het leefmilieu, 92/5 349-355.

FAUNA EN FLORA

DEBLUST, G.; FROMENT, A.; KUYKEN, E., NEF, L.; VERHEYEN, R., 1985.

Algemene verklarende tekst. Biologische waarderingskaart van België. Ministerie van Volksgezondheid en van het Gezin. Instituut voor Hygiëne en Epidemiologie. Coördinatiecentrum van de Biologische Waarderingskaart.

DEMAREST, L., KUYKEN, E., STIEPERAERE, H., 1985.

Verklarende tekst- Kaartblad 12. Biologische waarderingskaart van België. Ministerie van Volksgezondheid en van het Gezin. Instituut voor Hygiëne en Epidemiologie. Coördinatiecentrum van de Biologische Waarderingskaart.

DE LANGHE, J., DELVOSALLE, L., DUVIGNEAUD, J., LAMBINON, J., VANDEN BERGHEN, C., 1973.

Nouvelle flore de la Belgique du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines.

DEVILLERS, P., ROGGEMAN, W., TRICOT, J., DEL MARMOL P., KERWIJN, C., JACOB, J., ANSELIN, A., 1988.

Atlas van de Belgische broedvogels Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen.

FELIX, J., TOMAN, J., HISEK, K., 1978.

Guide du promeneur dans la nature. Ed. Hatier.

HERMY, M., 1989.

Natuurbeheer. Van de Wiele, Stichting Leefmilieu, Natuurreservaten en Instituut voor Natuurbehoud.

KELCHTERMANS, T., 1990.

Milieubeleidsplan - Natuurontwikkelingsplan - Mensen. Structuren en Financien, Voorstellen voor 1990-1995.

LONDO, G. 1988.

Nederlandse freatofyten. Pudoc, Wageningen.

REIJNEN, M. en THISSEN, J., 1986.

Beïnvloeding van broedvogelpopulaties in bossen en grienden door verkeer.

LANSCHAP 3: 264-281.

RIJKINSTITUUT VOOR NATUURBEHEER (RIN), 1983.

Natuurbeheer in Nederland - Dieren. Pudoc, Wageningen.

SCHRIEBER, R.; DIAMONDS, A.; ROGGEMAN, W.; KUIJCKEN, E.; DEVILLERS, P. en KESTELOOT, E., 1989

Toekomst voor vogels. Standaard Uitgeverij, Antwerpen.

STIEPERAERE, H. . FRANSEN, K., 1982.

Standaardlijst van de Belgische vaatplanten met aanduiding van hun zeldzaamheid en socio-oecologische groep. Dumortera 22: 1-44;

VLA VICO. 1989.

Vogels in Vlaanderen. Voorkomen en verspreiding.

Vlaamse Avifaunacommissie vzw.- Bornem:I.M.P.

VAN DER MEYDEN,R., 1990.

Heukel's Flora van Nederland. Wolters-Noordhoff Groningen.

VAN GOMPEL, J., 1979.

Voorkomen en terreinkeuze van enkele rietvogels in de Fonteintjes te Zeebrugge.

De Wielewaal - Maandblad voor Natuurwetenschappen - Augustus-September, 1979.
nummer 8-9.

VANHECKE, L.. 1983.

Het slijksparretje uit de Polders: Lidsteng.

Natuurreservaten 1983/103

VANHECKE, L., 1993.

Aspecten van de vegetaties, de ecologie en de dynamiek van het natuureservaat De Fonteintjes in het bijzonder van de *Dactylorhiza Praetermissa*-Populaties.- R.U.G - Faculteit der Wetenschappen (Groep Plantkunde).

LANDSCHAP

ANTROP, M., Het landschap meervoudig bekeken, Monografieën Stichting Leefmilieu, nr. 30. Kapellen, 1989.

COORNAERT, M., De zeewering van de Oudemaarspolder, Rond De Poldertorens (tijdschrift), 1966.

GYSELS, H. e.a., De landschappen van Vlaanderen en Zuidelijk Nederland, Een landschapsecologische studie, Garant, Leuven/Apeldoorn, 1993.

Structuurplan Vlaanderen, Deelfacet open ruimte, eindrapport, 1993.

VANHECKE, L., Aspecten van de vegetaties, de ecologie en de dynamiek van het natuurreservaat de Fonteintjes (W.-Vl.), in het bijzonder van de Dactylorhiza praetermissa-populaties. Doctoraatsproefschrift Rijksuniversiteit Gent, 1993.